العلم الإغريقي

الجزء الثاني

تأليف

بنيامين فارنتن

ترجمة

أحمد سالم

مراجعة وتحرير

حسين جمال

الكتاب: العلم الإغريقي (الجزء الثاني)

الكاتب: بنيامين فارنتن

ترجمة: أحمد سالم

مراجعة وتحرير: حسين جمال

الطبعة: ٢٠٢٣

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة - جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

APA

http://www. bookapa.com E-mail: info@bookapa.com

دار الكتب المصرية

فهرسة أثناء النشر

فارنتن، بنيامين

العلم الإغريقي (الجزء الثاني)/ بنيامين فارنتن, ترجمة: أحمد سالم

مراجعة وتحرير: حسين جمال – الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

١٩٣ ص، ١٨*٢١ سم.

الترقيم الدولى: ٤ – ٥٩٤ – ٩٩١ – ٩٧٧– ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ١٧٢٣٤ / ٢٠٢٢

العلم الإغريقي



مقدمة

تناول الجزء الأول من هذا الكتاب قصة العلم الإغريقي من طاليس إلى أرسطو، مستهدفًا تحديد أهمية هذه القصة بالنسبة للعالم الحديث.

وامتدت هذه الفترة من عام ٦٠٠ ق.م إلى ٣٢٢ ق.م، وكانت فلسفة سقراط بمثابة نقطة تقسمها إلى قسمين. وقد سقنا الحجج التي تجعلنا نعتقد أن الفترة التي سبقت سقراط كانت الفترة التكوينية للعلم الإغريقي. لقد كانت الثمرة التي أثمرتها الحياة العقلية مجتمعًا يرفل في قدر من السعادة. مجتمعًا قام بهجوم عنيف على الطبيعة، وكان يصور الإنسان على أنه كائن عبقري غني بإمكانياته، وقادر على أن يحسن ظروف حياته تحسينًا مطردًا، وفيما يلي كلمات معلق يتسم بالتقدير لهذه الفترة: «إن التقدم النظري العظيم تم على أيدي رجال كانوا يعرفون جيدًا وسائل الهجوم التكتيكي على الطبيعة، ويتخذون موقفًا إيجابيًا فاحصًا وتجريبيًا إلى حد ما».

ويقترن اسم سقراط بالانتقال من الاهتمام بالفلسفة الطبيعية إلى الاهتمام بالسياسة والأخلاق، و كان هذا الانتقال يمثل تغيرًا في ظروف المجتمع : إن الصورة القوية للإنسان وهو منهمك في هجومه على بيئته الطبيعية وصلت إلى نهايتها نتيجة لأزمة اجتماعية، وكان سبب هذه الأزمة هو نمو نظام العبودية، إذ بلغت السيطرة الفنية على الطبيعة إذ ذاك حدا جعل أقلية من الإغريق تجد فراغًا تكرسه للدراسة، وفي نفس الوقت هيأ لهم توسعهم الجغرافي فرصة استعباد

الشعوب الضعيفة وأكثر تأخرًا، وتحولت العبودية من نظام منزلي لا ضرر منه إلى محاولة منظمة لإلقاء عبء الأعمال الشاقة، مثل حمل الأثقال والتعدين وكثير من العمليات الزراعية والصناعية على أكتاف العبيد الأجانب الذين كان الإغريق ينظرون إليهم نظرتهم إلى ملكيات منقولة. وأصبح المثل الأعلى للمواطن أن ينفصل من العسل اليدوي كلية، وانتشرت النظرية التي تقول إن الطبيعة قد خصت –عن عمد –أجناسًا من الإنسان بالعمل اليدوي بالذات، وهي أجناس غير جديرة بأن تنخرط في سلك المواطنين.

وكانت إحدى النتائج السيئة لهذا التغير أن انتقل الإشراف على الأعمال الفنية ومعرفة العمليات الأساسية لكثير من فروع العلم إلى أيدي العبيد، وتكون للعلم مثل أعلى جديد كان لفظيًا إلى حد كبير ومقطوع الصلة بالتطبيق العملي. كانت الكلمة هي كل ما يعني المواطن أما العمل فمن شأن العبد. ولقد عبر السير كليفورد ألبوت في معرض حديثه عن أفلاطون، الذائد العظيم عن هذا النوع من التفكير بقوله: «مما يدعو للأسف أن أفلاطون كان يحتقر تطبيق العلم على الفنون العملية للإنسان ولم يدرك أن بعض الأسس اللامعة للعلم الأكاديمي ينشأ عن هذه الفنون، فالطبيعة أكثر عبقرية وأكثر تعددًا في الجوانب من أي معمل من المعامل «الطب الإغريقي في روما ص ٨٤».

وتتابعت نتائج أخرى سيئة؛ فقد أدت العبودية إلى أن يصبح الغني أكثر ثراء والفقير أشد فقرًا، فركزت الثروة في أيدي هؤلاء الذين يملكون المال اللازم لامتلاك العبيد وسلبت الرجل الفقير، وكذلك الغني، كل دافع للابتكار والأشياء إزاء الطبيعة. وكان لدى الرجل الفقير أيضًا، بوصفه مواطنًا، مثله الأعلى في تجنب العمل اليدوي. ومن ثم تكونت طبقة من الكادحين الفقراء

تختلف عن مثيلاتها الحديثة في كونها منفصلة عن عملية الإنتاج، وكثيرًا ما كان المواطن الفقير يحيا حياة خاملة طفيلية. لقد عجز المجتمع عن تجنيده للقيام بهجوم لاستغلال الطبيعة أو عن توفير الظروف التي يستطيع في ظلها أن يقوم بهذا الهجوم و كان يرغب هو الآخر، وهو عديم الملكية، عديم الهدف، أن يحمل على أكتاف العبيد، وبدأ المجتمع يفقد خاصته كتنظيم للمواطنين يهدف إلى الإنتاج المشترك، وأصبح بدلًا من ذلك المسرح الذي يتقاتل فيه المواطنون، الأغنياء منهم والفقراء، في سبيل الحصول على ما ينتجه العبد، كانت هذه هي الظروف الاجتماعية التي انتقل الاهتمام في ظلها من الفلسفة الطبيعية إلى السياسة والأخلاق، أي من تنظيم المجتمع لاستغلال الطبيعة إلى محاولة منع المجتمع من القضاء على نفسه في حرب أهلية مستمرة لا فائدة منها.

كتب اللورد أكتون في مقالاته عن الحرية عبارة مخيفة عن المجتمع الكلاسيكي هي: «كانت نتيجة السياسة القديمة أن قامت دولة مطلقة أساسها العبودية». وكانت تلك هي المثالية التي خططها أفلاطون في كتابه «القوانين». وكان الشغل الشاغل للأوليجاركيه، كرد فعل لعدم الأمن وعدم الاستقرار إذ ذاك، هو تقرير القوانين الملزمة التي يمكن الاحتفاظ عن طريقها بشكل المجتمع القائم. أما الفكرة القائلة بأن زيادة سيطرة الإنسان على الطبيعة يمكن أن تكتسب بالمجهود البشري ويمكن أن تعود بالخير على البشرية، وهي النظرة التي تميز بها العصر السابق، فقد قلت وضوحًا، وكيف لا وقد قطع التاريخ البطيء ما يزيد على ألف عام قبل أن يختفي نمط المجتمع القائم على نظام العبيد وقبل أن يصبح التقدم الفني شيئًا ممكنًا ومثمرًا للإنسان؟ وتبعًا لذلك –وباطراد انهيار المدنية الإغريقية –أهمل الموقف الإيجابي التساؤلي التجريبي الذي صاحب توسع

هذه المدنية في القرن السادس وأوائل القرن الخامس، وصار المجتمع يعتمد على مجموعة من القوانين تعضدها حقوق قدسية ثابتة. لقد ابتهج السير كليفورد ألبوت عندما وجد أن الطبيعة «تكشف عن عبقرية وتعدد في الجوانب وأشياء غير متوقعة».

غير أنه لم يتوخ الدقة التامة عندما قال: إن أفلاطون لم يدرك ذلك، فلقد أدرك أفلاطون جيدًا أن الطبيعة تقدم الكثير غير المتوقع، ولكن الشيء الذي كان يبحث عنه في الطبيعة إنما هو أنموذج للانتظام والنظام والاستقرار لتطبيقه على البشر، ولذلك فقد ملأته الطبيعة بالخوف. وكان الفلك هو العلم الطبيعي الوحيد الذي تحمس له، وكان –كما رأينا في الجزء الأول –لا يبجل الفلك إلا على أساس شروط معينة هي أن سلوك الأجرام السماوية يجب أن ينزه عن الاختلاف وعدم التوقع وأن ينظر إليه كسلوك منظم منذ الأزل إلى الأبد، وغير قادر إطلاقًا على أن يفاجئنا بحركة غير منتظرة.

وكان النتاج النهائي لتفكير أفلاطون هو صياغة ديانة متكاملة قائمة على حركة النجوم، ديانة حاكها في نسيج دولته، وإدمان فرضه عن طريق القانون. وكان لوجهة نظر أفلاطون هذه تأثير كبير على تلميذه أرسطو في حداثته، وهو الذي لعب –بكتاباته الأولى –دورًا كبيرًا في استكمال هذه الآراء وجعلها في متناول الجميع. ولكنه بعد أن أسس مدرسته الخاصة جاهد من أجل وضع فلسفة تعتمد على مشاهدة الطبيعة وإجراء التجارب عليها، وجعلها تتبوأ مكان السيادة في ميدان الفكر إذ ذاك. وقد تناولت في الصفحات الأخيرة من الجزء الأول من هذا الكتاب ما بلغه أرسطو من نجاح في هذا الجهد، وعلى وجه الخصوص ما قام به من أعمال ضخمة في ميدان العلوم البيولوجية.

وسنتابع في هذا الجزء الثاني من كتابنا سرد القصة ابتداء من ثيوفراستاس حتى جالينوس، أي أننا سنبدأ مرة أخرى بليسيوم أثينا بعد موت أرسطو عام ٣٣٢ ق. م، وسننتهي في روما حوالي ٢٠٠ م. وستكون مهمتنا الأولى وصف الخطوات المثيرة التي خطاها العلم بفضل ثيوفراستاس وستراتو اللذين خلفا أرسطو مباشرة على رأس الليسيوم، ولا شك أنه بوسعنا أن نصف هذه الخطوات بأنها فاتحة عهد جديد لولا أنها فشلت في تشييد هذا العهد. وسيكون هذا الفشل –شأنه شأن ما قاما به من أعمال –محل اهتمامنا الشديد، وسننتقل بعد ذلك مع ستراتو، إلى الإسكندرية ونتتبع مصير العلم لمائتين من السنين تحت حكم البطالمة فإذا فرغنا من ذلك اتجهنا إلى روما، تلك المدينة الجديدة في حوض البحر الأبيض المتوسط.

ولما كنا نهتم في هذا الجزء من الكتاب –كما اهتممنا في الجزء الأول منه اهتمامًا حيويًا بما يعنيه العلم الإغريقي بالنسبة لنا –فإننا لن نختتم بموت العلم القديم، إذ يجب علينا أن نتناول باختصار بعثه في العالم الحديث، لأن مولد العلم الإغريقي للمرة الثانية أمر في غاية الغرابة. والتطورات الحديثة لم تجعل من العلم الإغريقي مادة من مواد التاريخ القديم إلا منذ وقت حديث، حسب التقدير الزمني لمؤرخي المدنية، وعندما بدأ العلم الحديث في إظهار دلائل الحياة الزاخرة في القرن السادس عشر أحس كثير من الرواد – وكانوا في إحساسهم من الصادقين –أنهم إنما يستأنفون التراث الإغريقي القديم الذي انقطع لفترة تزيد على الألف عام. كان عملهم الجديد، في نظرهم، امتدادًا للعلم القديم. وكانت الكتب الإغريقية القديمة التي يسرها لهم اختراع الطباعة وظهور نظام الدراسة الحديث، هي خير ما يمكنهم الحصول عليه؛ إذ كانت في الواقع آخر ما كتب

في فروع المعرفة المتباينة. فكتابات جالينوس أو أرشميدس لم تكن تمثل بالنسبة لفساليباس وستيفن في القرن السادس عشر مجرد آثار تاريخية، بل كانت خير الرسائل الموجودة في التشريع والميكانيكا. بل إن الطب الأبوقراطي ظل تراثًا حيًا بالنسبة لرامازيني في القرن الثامن عشر، وهو الذي أسس الطب المرتبط بالصناعة، كما قدم لوكريتياس بفلسفته الأبيقورية الأساس لعلم جديد في الاجتماع، استخدمه «فيكو» أعمق رجال الاجتماع المبدعين قبل ماركس. وهناك مثل يسترعى الانتباه، فقد ظل أحد أمهات الكتب الإغريقية محتفظًا بقيمته دون أن ينافسه فيها كتاب آخر حتى قرننا الحالي، فمنذ جيل مضى كان أوقليدس والهندسة رمزين متلازمين في المدارس الإنجليزية.

كيف مات العلم الإغريقي وهو على مثل هذه الحيوية التي مكنته من أن يولد من جديد؟ هذا الموت ثم البعث الجديد، أو هذا السبات ثم اليقظة هو موضوع بحثنا. وسنصل إلى معنى العلم الإغريقي بالنسبة لنا في محاولتنا حل هذه المشكلة، وسوف تتساءل تبعًا لذلك بعد رحلتنا من أثينا إلى روما عن طريق الإسكندرية: لماذا انتفض العلم حيًا في البلاد الواطئة وفي ألمانيا وإيطاليا وفرنسا وإنجلترا بعد أن لف ذراعيه ليروح في سبات عميق؟

وعند إثارتنا لهذا السؤال، وبحثنا عن إجابة له، سنتبع نفس المنهج الذي اتبعناه في الجزء الأول، أي أننا لن نعالج العلم بمعزل عن التطورات الفنية والاجتماعية والسياسية التي نما في غمارها بل سنعالجه مرتبطًا بها.

الفصل الأول

الأكاديمية بعد أفلاطون

عندما مات أفلاطون في ٣٤٨ -٣٤٧ ق.م خلف وراءه نظرة غامضة عن الكون قدمها في محاوراته بشكل فريد جمع بين المنطق والدراما. ولم تكن نقطة الضعف في هذه النظرة أنها لا تجد ما يعضدها في ميدان الجدل وإنما كونها غير قابلة للتصحيح عن طريق الخبرة؛ فهي لم تكن مخالفة للعقل بقدر ما كانت مضادة للعلم. وكان الازدواج صفتها العامة إذ يعتمل فيها تباين عنيف بين العقل والمادة، بين الجسد والنفس، بين الإله والعالم، بين الزمن والأبدية، وكانت الآراء الأساسية مشتقة من المذاهب الدينية للأورفية، التي هذبتها المدرسة الفيثاغورية ووضعتها في قالب معقول. وفي حواره الأخير «القوانين» يظهر مذهب مشتق من الپارسية ويعبر عن النفس الدنيوية الشريرة. واعتبر هذا السلف للشيطان في المسيحية مسئولًا عن أشياء كثيرة منها تلك المذاهب المزيفة التي ينادي بها الذريون، منافسو أفلاطون وكان أفلاطون يعارض مذاهبهم وينادي:

١- بمفهوم نمائي للطبيعة.

٢- بالإيمان بتناسخ الأرواح.

٣- بنظرية التدهور المطرد للخلق «فالنساء مشتقات من رجال منحطين وكافة الحيوانات الدنيا من أنماط منحطة من البشر».

٤- بتقديس النجوم وعلى الأخص السيارات كأعلى نمط من أنماط الحياة.

وقد حافظ خلفاء أفلاطون على كتاباته في مدرسته، ولكنهم لم يستطيعوا أن يفعلوا شيئًا لتطوير أفكاره، فلم تكن معتقداته القائمة على الغيبيات التي عددناها قابلة للتطور، كما أن نظرية المثل بدورها لم تكن قابلة للتطور. كتب هنري جاكسون أستاذ كامبريدج العظيم يقول: «لم تكن الميتافيزيقا أكثر من فترة قصيرة في تاريخ الفكر الإغريقي. لقد بدأت بأفلاطون وانتهت بأفلاطون».

ونضيف إلى ذلك أن الأمل الذي راود بعض الباحثين الحديثين في أن أفلاطون كان يعرض بالأكاديمية فلسفة قائمة على نهج منظم تختلف عن تلك التي عرضها للشعب في محاوراته، وأنه من الممكن أن نستعيد تلك الفلسفة عن طريق دراسة أرسطو وتلاميذه، تقول إن هذا الأمل على وشك أن يتلاشى كسراب مضلل. ومن بين التعاليم التي كانت تلقى في الأكاديمية كانت الرياضيات هي الفرع الوحيد القابل حقًا للتطور والذي استمرت فيه الأعمال الممتازة. ولم يكن هناك بجانب هذا إلا القليل أو لا شيء على الإطلاق. خلف أفلاطون على رأس الأكاديمية ابن خاله سبيوسيباس «٣٤٧ -٣٣٩». ويذكرنا جاكسون أنه كان من علماء الحياة ولم يكن يتذوق الميتافيزيقا، كما أنه لم يكن من أساطين علم الحياة. وكان الرئيس التالي زينوكراتس «٣٣٩ -٣١٤»، ويقول عنه جاكسون: «كان

رجل أخلاق عطوفًا يعلم فلسفة أفلاطون بهدى من روحه الطيبة المؤمنة، ولكنه لم يكن يفهمها». وقد بين التاريخ أن هذا النوع من الأفلاطونيين هو أكثرهم تمسكًا وإنتاجًا، ويستطرد جاكسون: «ثم جاء بعد ذلك غيره من رجال الأخلاق، ومن بعدهم رجال معرفة يميلون إلى التشكك. وعلى ذلك فلم يكن بالمدرسة من يستطيع الاحتفاظ بتراث فكري رفيع». ومن المهم أن ندرك أن الأفلاطونية لم تحقق رقيًا حقيقيًا خلال العصور القديمة «استمرت المدرسة حوالي ٩٠٠ عام». كل ما هناك أنها ظلت باقية.

الليسيوم بعد أرسطو

كان نصيب الليسيوم الذي اسمه أرسطو كتعبير عن هجره للأكاديمية، والذي توصل فيه خلال الثلاثة عشر عامًا الأخيرة من حياته «**٣٣٥ – ٣٢٢**» إلى نتائج فذة في ميدان البحث البيولوجي والتاريخي يختلف اختلافًا بينا عن نصيب الأكاديمية، فقد كان خلفاه المباشران ثيوفراستاس وستراتو عملاقين مثله. وبالرغم من أن المدرسة لم تكن لها من بعدهما تاريخ حق في أثينا، إلا أنها لم تلفظ أنفاسها الأخيرة إلا بعد أن سلمت الشعلة إلى متحف الإسكندرية الذي احتفظ بها متوهجة ساطعة لفترة لا تقل عن خمسين ومائة عام. ومن الليسيوم ووليده متحف الإسكندرية فاض سيل من الرسائل العظيمة المنظمة [1] خلال المائتي عام التي انقضت بين أرسطو وهيباركاس، وهي كتابات تناولت فروعًا متباينة من العلم –النبات والفيزيقا

(١) لاحظ المؤرخ الإغريقي پوليبياس الذي مات عام ١٢٢ ق.م،وهو في سن الثانية والثمانين، «في كتابه « التاريخ»، الجزء العاشر، صفحتي ٤٧،١٢» ما يلي:
«إن كافة فروع العلم قد تطورت لدينا بحيث أصبح التعليم في أغلبها منظمًا ومبوبًا».

والتشريح وعلم وظائف الأعضاء والرياضيات والفلك والجغرافيا والميكانيكا والموسيقى وقواعد اللغة، وكانت تحتذي إلى حد كبير أعمال أرسطو متضمنة روحها ومطورة لها. وهي إذا ما أضيف إليها بعض المساهمات القليلة من رجال أمثال ديوسكوريدس [١] وبطليموس وجالينوس تعتبر الحد الأعلى الذي وصل إليه العلم القديم ونقطة بداية العلم في العالم الحديث.

مات أرسطو وترك لخلفائه مجموعة كبيرة من الإنتاج في الفيزيقا والميتافيزيقا والأخلاق والمنطق والسياسة والبيولوجيا. وقد بقيت لنا هذه الكتابات غير أن الاطلاع عليها ليس أمرًا سهلًا على الإطلاق. ذكر لنا أحد الكتاب القدامى أن أرسطو كان يقوم بنوعين من التعليم ففي الصباح كان مكلفًا بتعليم بعض الطلبة المنتظمين ممن أثبتوا كفاءتهم ومقدرتهم على التحصيل وأظهروا حماسة وكفاءة، وفي المساء كان يلقي محاضرات أكثر شعبية على جمهور أكبر. وعندما علم الإسكندر الأكبر –وكان يتلقى العلم عن أرسطو–بأن مواد المحاضرات الصباحية قد تم نشرها، كتب إلى أستاذه معترضًا: «إذا كنت قد نشرت على الجميع ما تعلمناه نحن منك فكيف يتسنى لنا أن نكون خيرًا من الآخرين؟ الحق أنني أفضل أن أفوق الآخرين علمًا على أن أفوقهم قوة أو ثروة». وطمأنه أرسطو بقوله: «إن هذه الدروس الخاصة قد نشرت ولم تنشر في نفس الوقت، فلن يفهمها إلا

---

(١) نظرا لأننا لن نذكر «ديوسكوريدس مرة أخرى، يجدر بنا أن نشير هنا إلى أنه ألف كتابًا عن المواد الطبية «حوالي ٥٠م» عدد فيه ووصف حوالي ستمائة نبات طبي. ويقع الكتاب في ثلاثة أجزاء.

من استمع إليها بالذات». وتلك هي الصفة العامة لكتابات أرسطو التي وصلتنا، فهي تكون مجموعة من الوثائق والرسائل كتبت بلغة فنية أو شبه فنية، وتتطلب لفهمها تدريبًا خاصًا. أما أسلوبها فبعيد عن التنميق إلا فيما ندر، وهي غالبًا ما تأخذ شكل مذكرات عن المحاضرات متكاملة أو غير متكاملة.

وبجانب هذه المادة خلق أرسطو لمدرسته مكتبة ومعامل، إلى جانب منهج للبحث المنظم يتصف بالموضوعية والرغبة في الوصول إلى الحقائق، الشيء الذي هيأ الفرصة لتحقيق الجمع بين توجيه الدراسات والعمل الجماعي وحرية الفكر. ولعلها كانت المرة الأولى في التاريخ الذي يحدث فيها هذا الأمر. ومن المعروف أن عددًا كبيرًا أشترك في تجميع الدساتير الثمانية والخمسين بعد المائة لمقاطعات المدن وهى التي تكون منها الأساس الواقعي لفلسفته السياسية. ولا يستبعد كذلك اشتراك عدد كبير في جميع المواد الخاصة بكتاباته البيولوجية، وتتجلى حرية الفكر، التي كانت إحدى الصفات المميزة لليسيوم، في التطورات السريعة التي حدثت هناك وفي الآراء المتباينة لأولئك الذين كانوا يعملون هناك في نفس الوقت. وفي الجيل الذي أعقب أرسطو شهدت المدرسة انقسامًا في الرأي حول الحياة النشطة والحياة النظرية، أيهما أفضل من الأخرى. وهناك مثل يكشف في وقت واحد عن تقسيم العمل وعن نظرة جديدة لأهمية تاريخ الفكر بالرغم من أن هذه النظرة لم تكن متطورة تمامًا إذ ذاك. هذا المثل هو تكليف بعض أعضاء المدرسة بالكتابة في تاريخ مختلف فروع المعرفة. كانت الفلسفة الطبيعية من نصيب ثيوفراستاس، والرياضيات والفلك من نصيب يوديمس،

والهندسة من نصيب زيتوكراتس، والطب من نصيب مينون، أما ديكيركاس فكتب في تاريخ الحضارة الإغريقية. كان هذا هو المعهد الذي برز في ظله الرجلان العظيمان اللذان سنخصص للحديث عنهما بقية هذا الفصل.

ثيوفراستاس ونقد الغائية

ولد ثيوفراستاس في أرسوس بجزيرة ليسبوس حوالي عام ٣٧٣ ق.م ومن ثم فهو يصغر أرسطو بحوالي اثني عشر عامًا. وكان أبوه يشتغل بتبييض النسيج، وكانت وظيفته ذات بال في تلك الأيام. تلك حقيقة تستحق الذكر تمامًا كحقيقة أن أرسطو كان ابنًا لطبيب؛ فالأطفال الذين كانوا يولدون في أفنية الأعيان حيث يحصل آبائهم على دخولهم من مقاطعات يشرف عليها ملاحظون من العبيد لم تكن لديهم فرصة طيبة لفهم الجانب العملي من العلم. غير أن ثيوفراستاس في الواقع كان يدرك بشكل عميق أن دور العلم يجب ألا يقتصر على تقديم إجابات على المشاكل المحيرة، بل عليه أيضًا أن يحقق للمرء النتائج المطلوبة في ميدان التطبيق. بدأ ثيوفراستاس تعليمه العالي في الأكاديمية تحت إشراف أفلاطون، شأنه في ذلك شأن أرسطو، فلما مات أفلاطون صاحب أرسطو في الليسيوم كتلميذ ثم كصديق، وخلفه بعد ذلك. مات أرسطو وهو في العقد السابع من عمره. أما ثيوفراستاس فعاش حتى الخامسة والثمانين، أي أنه عاش نحو خمس وثلاثين سنة بعد موت أستاذه. وكانت السنوات التي ترأس فيها الليسيوم، من ٣٢٢ إلى ٢٨٧، سنوات خصبة أثمر فيها العلم أينع الثمرات. وتلك حقيقة لم تحظ دائمًا بالتقدير الكافي، فالواقع أن ثيوفراستاس قد حجبته ظلال أستاذه العظيم إلى أن تقدمت الأبحاث في

الخمسين سنة الأخيرة فبلغت حدًا قلب هذه الفكرة السائدة. وإنه لواجب محتم علينا اليوم أن تنظر إليه كشخصية مستقلة، مبدعة بقدر ما هي خصبة الفكر، حظي صاحبها، حتى بلغ الخمسين من عمره، بفرصة الحياة والعمل مع صاحب شخصية من أعظم ما عرف تاريخ العلم، ولقد وفى الدين الذي في عنقه بأن سبق أستاذه بخطوات رائعة. ولو أن كتاباته بقيت لكونت على وجه التقريب مجموعة من خمسين جزءًا بكل جزء منها خمسون ألف كلمة، غير أن المتبقي منها لا يزيد على أربعة أو خمسة أجزاء، وهي كفيلة بأن تدلنا على التقدم الذي أحرزه صاحبها في ثلاثة ميادين أساسية: الميتافيزيقا والبيولوجيا ومذهب العناصر الأربعة.

من بين ما بقي من كتابات ثيوفراستاس كتيب صغير بعنوان الميتافيزيقا ويقع في تسع عشرة صفحة فقط في طبعة روس وفوريس، ومع ذلك هو على درجة كبيرة من الصعوبة والأهمية، إنه صعب لأنه من نوع الكتابات الفنية التي لا يتسنى فهمها فهمًا كاملًا إلا لمن كان على علم تام بتعاليم الليسيوم، وهو هام لأنه يثير مسائل رئيسية تتناول وضع علم للطبيعة قائم على المشاهدة. لقد ميز ثيوفراستاس بين دراسة الأسس الأولى، أي الميتافيزيقا، وبين دراسة الطبيعة وهي ما يسميها الإغريق بالفيزيقا، وحاول أن يضع الحدود بين كل منهما وأن يوضح ما بينهما من ارتباطات. وهو يخبرنا أن الطبيعة أكثر تباينًا وأقل انتظامًا، وتعتمد دراستها على شواهد الحواس في حين أن الأسس الأولى مجددة لا تتغير لأنها تتناول مواد الفكر التي لا تتحرك أو تتغير. ثم يضيف أن الناس يعتبرون دراسة هذه الأسس الأولى أكثر عظمة ووقارًا. وواضح أنه لم يكن راضيًا عن هذه النتيجة وأنه

كان يهدف إلى تمهيد الطريق بحيث يسمح بتقدم جديد في العلم القائم على المشاهدة.

وينبغي ألا ننسى أن أرسطو في كتابه «الميتافيزيقا» مهد الطريق لدراساته في البيولوجيا، وذلك عن طريق مذهبه عن الشكل اللامادي. «ارجع إلى الجزء الأول» والفكرة العامة في هذا المذهب هي أن الطبيعة العضوية نتاج عملية تفرض فيها قوة تسمى الطبيعة أو الرب على المادة، إلى أقصى حد ممكن، أشكالًا معينة تعتبر خيرة نوعًا؛ فالشكل الإنساني مثلًا شيء خير، على أن يكون ذكرًا وإغريقيًا وحرًا. غير أن الطبيعة ليس في وسعها دائما أن تفرض على المادة شيئًا رائعًا كهذا. ومن هنا ظهرت الأشكال الأقل كمالًا من النساء وغير الإغريق والعبيد وكخطوة أدنى الحيوانات بل والنباتات. ولكن بالرغم من أن الطبيعة ليست لها قوة شاملة فمن المشروع، ومن الضروري، أن نتساءل دائمًا ونحن ندرس أعمالها عن الخير الذي هدفت إليه وأن نفترض، كمبدأ، أن الطبيعة لا تأتي عملًا دون هدف.

وثيوفراستاس يريد أن يضع هذا المفهوم بأكمله في ضوء تحليل جديد. إنه يتساءل أولًا عما إذا كانت هناك أية أسس أولى، أية مواد للفكر غير الرياضيات فلا يجد شيئًا، غير أن هذا يؤدي به إلى تساؤل آخر عما إذا كانت أسس الرياضيات قادرة على تفسير الطبيعة. والجواب عنده بالنفي، وذلك لسببين غاية في الطرافة، فهو يقول: إن الأسس الرياضية ذاتها يبدو أنها، أولًا، من صنع الإنسان الذي اخترعها أثناء عملية إلباس الأشياء لباس الأرقام والأشكال والنسب، فليس لها إذن وجود مستقل، وأنها، ثانيًا، غير قادرة على خلق الحياة والحركة في الأشياء.

وقد أدى به هذا الاعتراض الثاني إلى تخمين طريف يصل إلى جذر الفلسفة المثالية. كانت الحركة، في الفلسفة المادية السابقة على سقراط، هي الحالة التي توجد عليها المادة. ونادي أفلاطون بالرأي القائل بأن المادة خاملة وأن حركتها أمر يحتاج إلى تفسير، وحاول أن يصل لهذا التفسير عن طريق اعتبار النفس علة الحركة، وأدخل بذلك المفهوم الازدواجي الذي تقوم عليه في نهاية الأمر المثالية بأكملها. انبرى أرسطو لهذه المشكلة التي خلقها أفلاطون للفلسفة وهي كيف تكون النفس، وهي ذاتها لا تتحرك، مصدر الحركة في الأشياء الأخرى؟ وأجاب عليها بقوله: إن النفس تجذب المادة كما يجذب شخص محبوب من يحبه. إن حركة الطبيعة وحيويتها بأكملها، ودوران السماوات بشكل خاص، ليست سوى محاولة جاهدة من جانب المادة لتقترب من النفس. ويثير ثيوفراستاس الآن هذه المشكلة برمتها ولا يذكر الحل الذي قدمه أرسطو إلا لكي يرفضه ويتساءل بدوره عما إذا كان من الضروري حقًا تفسير حركة السماوات، ويعود في الواقع إلى الوضع السابق على سقراط فيقول : « إن الحركة شيء أصيل في الطبيعة بوجه عام وفي النظام السماوي بوجه خاص، وعلى هذا فإذا كانت الحيوية كذلك في جوهر كل شيء طبيعي، وإذا كان الشيء في حركة عندما يكون حيويًا، كما في حالة الحيوانات والنباتات « فهي ليست حيوانات أو نباتات إلا بالاسم فقط إذا لم تكن متحركة »، فيكون من الواضح أيضًا أن النظام السماوي في دورانه إنما هو في توافق مع جوهره، وإذا توقف عن هذا الدوران وأصبح ساكنًا فإنه لا يكون نظامًا سماويًا إلا بالاسم فقط، ذلك لأن الدوران إنما هو نوع من أنواع الحياة في الكون. من المؤكد إذن

أنه إذا كانت الحياة في الحيوانات لا تحتاج إلى تفسير أو أنها تفسر بهذه الطريقة فحسب، أفلا يجوز أن ينطبق هذا أيضًا في حالة السماوات والأجرام السماوية فلا تحتاج الحركة إلى تفسير أو أنه حتم أن تفسر بطريقة خاصة؟».

وما أن يدع ثيوفراستاس جانبًا بهذه الطريقة كل المحاولات لخلق مذهب لاهوتي كما فعل أفلاطون وأرسطو وفق معارفهما أو اعتقادهما عن حركات الأجرام السماوية، حتى يمضي في فصله الأخير ليضع يديه على بيت القصيد، على قاعدة الغائية ذاتها. «أما فيما يتعلق بالنظرة التي تقول بأن كل شيء يهدف إلى غاية معينة ولا شيء مطلقًا يسير بلا غاية، فإن تحديد الغايات ليس يسيرًا على وجه العموم كما يقال عادة»، وهو يعضد بحجج قوية هذا الاعتراض الذي يسوقه ضد التأكيد الخاطئ عن كونية الهدف والتسرع الذي يحدد به بعض الفلاسفة الغايات للأشياء، وهو يتساءل: ما هي غاية السيول أو جزر البحر أو الجفاف أو الفيضانات؟ وفي الحيوان، ما فائدة الثديين عند الذكر أو الشعر في مواضع معينة من الجسم، ولكن أهم فشل للهدف في الطبيعة وأكثره وضوحًا هو ما يتعلق بتغذية الحيوانات وولادتها. فوجود الظروف اللازمة لحدوث كل منهما أو انعدامها ليست إلا مصادفة بحتة، فإذا كانت الطبيعة تقصد إمداد الحيوانات بها، كان من الواجب عليها أن تفعل ذلك بشكل دائم منتظم. وهو ينتقي بعد ذلك أمثلة من أرسطو –دون ذكر لاسمه –أمثلة لطريقة التفسير الغائية لا لشيء إلا لنبذها، وهو يرى أخيرًا أنه لكي يجد العلم سبيله إلى التقدم لابد من وضع حد لهذه الغائية الخرقاء. ويختتم بالكلمات

الآتية: «يجب أن تعمل على وضع حد لتحديد العلل الغائية. هذا هو الشيء الأولى الذي تتطلبه كل دراسة علمية للكون، أي للظروف التي توجد فيها الأشياء الحقيقية وعلاقات بعضها ببعض». ومن رأي «سن» أحد علماء النبات ومؤرخي العلم السويسريين أن من الممكن استخدام النقد الذي وجهه ثيوفراستاس بهذه القوة إلى الغائية في كتابه «الميتافيزيقا» في تأريخ الأجزاء المختلفة التي وصلتنا من كتاباته عن النبات. ونحن لم يصلنا من مؤلفاته عن النبات سوى مؤلفين، «تاريخ النباتات» ويقع في تسعة كتب و «علل النباتات» ويقع في ستة. ويعتقد سن، ويؤيده في اعتقاده برونيت وميلى، أن المؤلف لم يقم بهذا التقسيم، ولكن الذي فعل ذلك هم الناشرون في متحف الإسكندرية الذين ميزوا الفقرات التي يستخدم فيها ثيوفراستاس المبدأ الغائي من الفقرات التي يتجنبه فيها بحذر، وجمعوا كلًا منها من مجلد مستقل. ومن ثم فإن «علل النباتات» ليس إلا مجموعة تمثل كتابات ثيوفراستاس المبكرة التي كتبها وهو ما زال واقعًا تحت تأثير أرسطو «الذي فاق غيره من الفلاسفة الطبيعيين في الكشف عن العلل» «ديوجينس ليرتياس الجزء الخامس، ٣٢»، فكأن أن اتبع فيها الوسيلة الغائية للتفسير، بينما يمثل «تاريخ النباتات» ما كتبه ثيوفراستاس بعد نقده للغائية الذي ألممنا به من كتابه «الميتافيزيقا».

ونحن نقر «سن» على اهتمامه بنقد ثيوفراستاس للغائية، إلا أننا لا يمكن أن نقبل ما انتهى إليه، فإن ثيوفراستاس، كما أوضح أحدث الباحثين، ريجنبو، لم يناد بالتخلي نهائيًا عن المبدأ الغائي بل اقترح فقط وضع حد لاستعماله، فهو لا يريد التطويح بعيدًا بالمبدأ وإنما يرغب في

الحيطة التشككية عند تطبيقه. ويبدو في الواقع أنه انتهى إلى الرأي الحديث جدًا القائل بأن افتراض الهدف أو الغاية من أجل شرح الظاهرة أمر غير مقبول بينما جمع الشواهد التي تشير إلى صورة الظاهرة نشاط مشروع للعلم. ومما يبين أن هذا هو التفسير الأدق لمنهج ثيوفراستاس أنه لم يستبعد تمامًا فكرة الغاية في كتاب «التاريخ» كما أن كتابه «العلل» لا يخلو في الواقع من نقد للغائية. وليس هناك من سبب وجيه يدعونا إلى أن نقلب الرأي القائل بأن كتاب «التاريخ» سابق على كتاب «العلل». ولقد لجأ «سن» إلى ذلك لكي يكون منطقيًا مع نفسه، ويبدو أن الحقيقة هي أن نقد الغائية الذي لم تفتقر إليه حتى كتابات أرسطو[1] أصبح أكثر حرية وجرأة مع ثيوفراستاس، غير أننا يجب أن ننظر إليه على أنه علامة على مزاجه العلمي المتشكك الذي لم يتغير طول حياته أكثر منه أزمة في الفكر أعقبت وفاة أرسطو بسنوات قليلة، أزمة بدأت به مؤمنًا بالغائية وانتهت به مؤمنًا بالتجريبية فليس هناك دليل ما على وقوع أزمة، بينما تتوفر الأدلة على تحفظه المتشكك.

وفي هذا القدر ما يكفي بالنسبة لنقد الغائية كما يبدو في المؤلفات ولكن يجدر بنا قبل أن نتركها أن نشير إلى ما يعد أعظم ما أسهم به ثيوفراستاس في المعرفة، ذلك هو تحديده الواضح للفروق بين المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. في الجزء الأول لفتنا النظر إلى فقرة شهيرة كتبها أرسطو «أجزاء الحيوانات، الجزء الرابع ص ١٠» وقال فيها، مع أفلاطون، بالنظرية التي تنادي بأن الحيوانات انحدرت عن الإنسان ولو أننا تتبعنا

(١) أجزاء الحيوانات، الجزء الرابع، صفحات ٢،٨.

أرسطو إلى أبعد من ذلك أوجدناه قد استطرد حتى اشتق النبات من الحيوان. وهذه النظرية ليست نظرية ارتقاء بل نظرية انحدار من الإنسان إلى الحيوانات إلى النباتات. وكل ما يعنينا الآن من هذه النظرية هو أنها لا تشتمل على تمييز واضح بين الحيوانات والنباتات. فأرسطو لم ينجح في تحديد الفرق وأخذ على عاتقه، في تنظيم الأبحاث في الليسيوم، مهمة تصنيف المملكة الحيوانية تاركًا النباتات لحواريه، غير أنه وضع عقبة أولية أمام إقامة علم نبات متماسك، وذلك بافتراضه تشابهًا بين أجزاء الحيوانات والنباتات، يكاد أن يسوي بينها، إنه لاحظ بحق ما بين وظائف مختلف أجزاء الحيوانات والنباتات من تشابه ولكنه إستنتج إستنتاجاً خاطئاً هو أنها متشابهة مورفولوجيا أي من حيث الشكل.

وقد خصص ثيوفراستاس الفصل الأول من الكتاب الأول من «التاريخ لتوضيح ذلك، وفيه يبادر إلى وضع يده مباشرة على الفارق الأساسي بين أجزاء الحيوانات والنباتات فنحن نعني بالجزء فيما يتعلق بالحيوان، شيئاً ما أن يظهر حتى بلل موجوداً، إلا أن يفقد بسبب المرض أو الشيخوخة أو الأذى، أما في النبات فكثير من الأجزاء مثل الأزهار والنورة الهرمية كما في الصفصاف، والأوراق والثمار، تتجدد وتموت كل سنة. وكذلك الفرع النامي الجديد ينبغي أن تشمله هذه المجموعة لأن النباتات تنمو كل سنة نمواً جديداً سواء فوق سطح الأرض أو في باطنها، فإذا ما إعتبرنا كل هذه الأشياء أجزاء من النبات، وهي فعلًا كذلك، فإن عدد الأجزاء في النبات «بخلاف الحيوان» يكون غير محدود ودائم التغير. ويستطرد ثيوفراستاس في عرضه لإختلافه مع أستاذه، دون أن يذكر اسمه

كذلك، فيقول بأن علينا ألا نتوقع تطابقاً كاملًا بين أجزاء النباتات والحيوانات، بل وأن نصل إلى حد إدخال النار في عداد أجزاء النبانات بالرغم من أننا لا نعتبر صغار الحيوانات أجزاء منها، وهو يصوغ عرضه في هذه الكلمات القوية: «من العبث أن نفرض مقارنات حيث لا يوجد وجه للمقارنة، وحيث تصبح هذه المقارنات عقبة في وجه نمو هذا الفرع من معارفنا». بهذا الأسلوب الفذ الهادي، فصل ثيوفراستاس مملكة الحيوان عن ملكة النبات وإرتفع بعلم النبات إلى مستوى لم يكن له أن يرقاه قبل الأزمنة الحديثة.

وبنفس العبقرية نقد ثيوفراستاس النظرية التقليدية للعناصر الأربعة. كانت النظرية المعترف بها من جانب المدارس القديمة أن المادة، أياً كان تركيبها النهائي، فإنها تبدو للإنسان في أربعة أشكال أولية، التراب والماء والهواء والنار، ويتميز كل من هذه الأشكال عن الآخر بخواص معينة، وطبقاً لنظرية أرسطو كان التراب جافاً وبارداً والماء رطباً وبارداً والهواء رطباً وساخناً والنار جافة وساخنة. وما الجاف والرطب والساخن والبارد إلا أشكال أوجدت المواد الأولية الأربعة التي تكون منها العالم عن طريق إكتساب المادة غير المتميزة لاثنين منها: وكل عنصر يشارك عنصراً آخر في صفة من صفاته. وإعتبرت هذه المشاركة في الصفة أمراً يسهل تحول العناصر بعضها إلى بعض. ومن المفروض أن هذا التحول يحدث في الطبيعة بشكل مستمر. ذلك هو الرأي التقليدي كما وضعه أرسطو، وتستبين قدرة ثيوفراساس على السمو بهذا الرأي والتعمق فيه في نبذة من ثلاث وعشرين صفحة هي جزء من رسالته من «النار». والفقرة الإفتتاحية هي

التي تهمنا بوجه خاص. وفيما يلي ترجتها مركزة بعض التركيز:

تتميز النار دون باقي العناصر پخواص فريدة، فبينما الهواء والماء والتراب لا تستطيع أكثر

من أن يتحول الواحد منها إلى الآخر، تستطيع النار أن تولد نفسها بل وأن تطفيء نفسها أيضاً. كما أن شرارة صغيرة تستطيع أن توقد ناراً كبيرة، وتستطيع نار كبيرة أن تطفيء أخرى صغيرة «وقد شرح ثيوفراستاس ما يعنيه فيما بعد، فنحن إذا قربنا مصباحاً من نار فإنه ينطفيء». كما يبدو أنه لابد لتوليد النار من قوة في أغلب الأحيان. ومن الأمثلة على ذلك قدح الصوان على الصلب، وحك عصى النار بعضها ببعض، وتوليد النار من الهواء عن طريق تجمع وتصادم السحب. والتباين بين توليد النار بالقوة والتحول الطبيعي للعناصر الثلاثة الأخرى فيما بينها أمر شديد الأهمية بالنسبة لنا. فنحن تستطيع توليد النار ولا نستطيع توليد العناصر الثلاثة الأخرى، وحتى عندما نحفر بئراً، فإننا لا نكون قد خلقنا ماء، وإنما قمنا بمجرد إظهارها للعين، وذلك بتجميعها بعد تفرق. على أن أعظم الفروق وأهمها بين النار والعناصر الأخرى هو أن الأخيرة قائمة بذاتها ولا تحتاج إلى مادة أخرى ترتبط بها، بينما النار لا غنى لها عن مثل هذا الوسط –على الأقل تلك النار التي نحسها بحواسنا. وينطبق ذلك سواء أدخلنا الضوء في مفهومنا للنار أو أغفلناه، ففي الحالة الأولي لابد للضوء من وسط هو الهواء أو الماء، وفي الحالة الثانية أيضاً فإن نار اللهب أو النار المنبعثة من قطعة فحم متوهجة تحتاج قطعاً إلى مادة تنبعث منها. واللهب دخان محترق وقطعة الفحم جسم من تراب. ولا فرق هناك بين نار

إشتعلت في السماء أو على الأرض، فهي في الأولي هواء محترق، وهي في الثانية العناصر الثلاثة مشتعلة أو عنصران منها. والنار بوجه عام في حالة توالد مستمر، إنها صورة من صور الحركة وهي تفنى إذ تتولد وتهلك إذا تركت وسطها، ذلك ما عناه القدماء بقولهم أن النار دائمة السعي وراء القوت. فقد رأوا أنها لا تقوم دون مادة تلتصق بها، أية حكمة إذن في أن نسمي النار عنصراً أول وهي لا يمكنها البقاء دون وسط ما؟ إنها، كما رأينا، ليست شيئاً بسيطاً أو شيئاً يستطيع أن يوجد قبل مادته. قد يؤكد البعض طبعاً أن هناك بالطبقات البعيدة من الجو ناراً نقية عبارة عن حرارة خالصة، غير أنها في هذه الحالة لا يمكن أن تحترق، والإحتراق طبيعة النار».

من الصعب أن يلم القارىء بما تسجله هذه الفقرة من تقدم علمي دون إقتباس مطول من أرسطو وهو أمر لا تتسع له صفحات هذا الكتاب. إنها تستمد روعتها من تجميعها للمشاهدات الدقيقة للعمليات الطبيعية والإصطناعية ومن إرتباط الإستدلال فيها بالحقائق المشاهدة.

ويبدو وجه الجدة في آراء ثيوفراستاس عندما نرجع إلى مؤلف أرسطو «ظهور الأشياء وفناؤها»، ونقرأ الفصول الأربعة أو الخمسة الأولى من الكتاب الثاني. عندئذ ستصادف قدراً كبيراً من المنطق وقدراً ضئيلًا جداً من المشاهدة، وعندئذ سلم بالفرق بين دراسة الفلسفة الطبيعية عن طريق الإستقراء ودراستها عن طريق الحواس. من الواضح أن الليسيوم قد شهد تغيرات كبيرة، غير أنها تغيرات تتبع الخط الذي رسمه أرسطو. فحواريه يطبق اليوم على دراسة المادة غير العضوية وغير الحية أسلوب المشاهدة

الذي إتبعه أرسطو نفسه بنجاح كبير في ميدان البيولوجيا «راجع أرسطو في الجزء الأول». ومن الواضح أيضاً أن الأسلوب الجديد، أسلوب المشاهدة، سرعان ما يكتسح المفاهيم الفيزيقية التي حملها معه أرسطو من الأكاديمية، فالمشاهدة أوضحت أن النار لا يمكن أن توجد دون مادة ترتبط بها، وأنها شيء يحترق، وقد أدى هذا في التو إلى النظرية القائلة بأن النار ليست عنصراً وإنما هي أقرب إلى أن تكون مركباً، وإلى التفكير بأن الساخن والبارد ليسا في الحقيقة أساسين بل صفتين. بهذه التطورات الجديدة إنتهى عصر فيزيقا أرسطو ومهد الطريق أمام ستراتو.

يدعو ثبوفراستاس في كتابه «الميتافيزيقا» إلى أننا في محاولتنا فهم سلوك المادة، «يجب أن نرجع، بشكل عام، إلى الحرف المختلفة وأن نقارن بين العمليات الطبيعية والإصطناعية» (١٨، ١»، ٢٠). وقد أسهبنا في الجزء الأول في ذكر أهمية هذا الأسلوب بالنسبة لرواد العلم الإغريقيين، ولقد صور ثيوفراستاس ما يعنيه بصورة مستفيضة في مؤلفه «عن النار» وغيره من الكتابات. ولقد أورد في الصفحات العشرين من هذا المؤلف «عن النار» مئات من المشاهدات لكل من العمليات الطبيعية والإصطناعية. ونحن إذا تعمقنا في دراسة هذه الصفحات تبين لنا أن الإهتمام بما تتضمنه الحرف من عمليات إصطناعية يعمق من فهمه لما يشاهد من عمليات طبيعية، ويمكنه من تفسيرها، وهو عندما يقول أن النار لابد لتولدها من قوة أو عنف إنما يجمع في جملة واحدة بين الوسائل الصناعية التي يشعل بها الإنسان النار وبين ظاهرة البرق الطبيعية وهو في نفس الوقت يقدم تفسيراً لهذه الظاهرة، وهو بعد ذلك يقارن بين اللون

الأحمر الذي يكتسبه ضوء الشمس أحياناً وبين اللهب الأحمر الذي ينبعث عند إحتراق الأخشاب الخضراء الطازجة، وينتهي إلى أن اللهب المتصاعد من الأخشاب الخضراء يكتسب لونه من الماء الزائد والعنصر الترابي الذين لا يتوافران في الأخشاب الناضجة، وأن الشمس تشوبها الحمرة كلما كان الهواء كثيفاً.

ستراتو والمنهج التجريبي للبحث

ومن هذا الجمع المستمر بين مشاهدة الظواهر الطبيعية والعمليات الإصطناعية نمت جذور الفن التجريبي، غير أنه لم يصبح شيئاً واضحاً في العلم الإغريقي إلا مع ستراتو. ويحسن بنا أن نقف هنا لحظة لنسترجع بعض الخطوات التي تحقق بها للمنهج العلمي مثل هذا التقدم الهام. مرة أخرى يساعدنا عالم النبات السويسري، سن، الذي أسهم بالكثير في تاريخ الفكر العلمي. ففي دراسته للكتابات الأبوقراطية نراه يميز بين نوعين من المقارنة في هذه الكتابات. وكثيراً ما نجد مقارنات بين العمليات الفسيولوجية محل البحث وبين الحوادث الشائعة في الحياة اليومية، فالكاتب مثلًا يلاحظ الملاحظة التالية: «إن الأمر يماثل توقف غليان الماء إذا أضيف له ماء بارد»، هنا يصور الكاتب ظاهرة في الطب يحاول فهمها بمثال من الخبرة الشائعة ولكن دون أن يطلب إلى الطالب أن يجري التجربة. وإلى جانب ذلك فإننا نصادف، في بعض الأحيان، الجملة التالية: «إذا فعلت كذا وكذا فستجد أن الأمر هو كيت وكيت». ومن الواضح أن الكاتب في هذه الحالة يدعو الطالب إلى إجراء التجربة بنفسه.

ويزودنا «الطب القديم» «الباب الثاني والعشرون» بمثال جيد لتجربة من هذا النوع. فالكاتب هنا يدفع الطالب إلى الإعتقاد بأن هناك علاقة بين تركيب الأجهزة الداخلية للجسم والوظائف التي تقوم بها هذه الأجهزة، وهو بذلك يضع القاعدة العامة التي تقول بأن أفضل سبيل لدراسة وظائف الأجهزة الداخلية، البعيدة عن متناولنا، هو بحث أشياء ظاهرة تشابهها في الشكل. «والآن أي الأشكال يصلح أكثر من غيره ليسحب السائل من باقي الجسم ويجذبه إليه، المجوف ذو الفتحة الواسعة أم المصمت المستدير، أم المجوف المستدق؟ إنني أعتقد أن أفضلها وعاء أجوف واسع له فوهة مستدقة. أن علينا أن نتعلم هذه المبادئ، من أشياء خارجية وظاهرة، فمثلًا لو أنك فتحت الفم إلى نهايته فلن تسحب أية كمية من السائل أما إذا مددت شفتيك وطويتهما أو ضغطت واحدة على الأخرى وأدخلت بينهما أنبوبة فإنك تستطيع أن تمص بسهولة كل ما ترغب. وكذلك صمت أقداح الحجامة واسعة مستدقة لتسحب الدم من اللحم وتمتصه، وهناك أمثلة أخرى كثيرة من نفس النوع. أما فيما يختص بجسم الإنسان فالمثانة والرأس والرحم تتميز بهذا الشكل ومن الواضح أنها تجذب السوائل بقوة. وأنها دائماً مليئة بالسائل الذي تجذبه».

وهذا شيء يختلف إختلافاً واضحاً عن مجرد التمثيل بحادث مألوف التصوير أمر ما أثناء مناقشته. فالمسألة هنا تتطلب عملًا تأكيدياً، تتطلب من المستمع أن يجري التجربة. حقاً إن التجربة هنا لا تزال في مرحلة بدائية من التطور، إلا أنها تجربة أصيلة. ومن بين المدارس الأولى كان الفيثاغوريون بالذات أكثر من إستخدموا هذا المنهج التجريبي. ولم يستخدمه الفلاسفة

الذين سبقوا سقراط إلا لماما، و كذلك الأكاديمية وحتى المشاؤون، إلى ثيوفراستاس، ولم يزدهر إلا لدى ستراتو، خليفة ثيوفراستاس، وكان إزدهاره مفاجئاً.

ومن المؤسف أننا لا تعلم عن هذا الرجل –على أهميته– إلا النذر اليسير، ولد ستراتو في لا مبار كوس وعاش بعض الوقت في قصر الملك بالإسكندرية قبل أن يدعى لرئاسة الليسيوم في أثينا، وقال رئيساً له من ٢٨٧ إلى ٢٦» ق.م، ولابد أنه كان رجلًا مشهوراً قبل أن يصبح رئيساً لمدرسة أرسطو، وإلا لما دعاه بطليموس الأول «سوتر» ليشرف على تعليم ولده يطليموس الثاني «فيلادلفاس». وكان هذا سبب إقامته بالإسكندرية. وعندما وصل أتينا ليتسلم مهام منصبه كان عمره يتراوح بين الأربعين والخمسين. وقد وضع ديوجينس لايرتياس قائمة بأسماء حوالي أربعين مؤلفاً من مؤلفاته، غير أن الزمن قد حرمنا منها جميعاً، ولا تزال أمام الدارسين الجدد مهمة القيام بإعداد طبعة علمية تحتوي على شذرات من مؤلفاته التي يمكن إقتطافها ممن تلاه من الكتاب.

ومع هذا فنحن نعلم من المؤرخ بوليبياس الذي عاش بعده بحوالي مائة عام أنه كان معروفاً في القدم باسم الفيزيقي «بالمعنى الإغريقي القديم للكلمة طبعاً، أي الفيلسوف الطبيعي»، ويوضح شيشيرون السر في إختيار هذا اللقب بأن ستراتو «هجر الأخلاق»، وهي أكثر نواحي الفلسفة ضرورة، ووهب نفسه لدراسة الطبيعة. ومن غير المعقول أن يكون شيشيرون وحده هو الذي أدان هذا المسلك الذي عرض ستراتو النقد في أيامه، ويتجلى ذلك من قول يوليبياس. لقد كان لامعاً في نقده وجدله غير

أنه كان كئيباً عرض آرائه، ولا أظن القاريء إلا موافقاً معي، إذا ما إنتهينا من عرضنا لما قام به ستراتو من أعمال، على أن قول بوليبياس «كئيب» إنما هو تعبير علمي قاس لا يتفق وروح العصر. وعندما أراد ديوجينس أن يزيد هذه النقطة وضوحاً، ذكر لنا في ختام ملاحظته القصيرة أن ستراتو «تفوق في كل فرع من فروع المعرفة وأن يكن قد بلغ الذروة فيما يسمى بفلسفة الطبيعة، وهو فرع من الفلسفة فاق جميع الفروع الأخرى من حيث القدم والجدية». ونحن لن نخطيء إذا أدركنا من هذه العبارة كيف كان ستراتو يدافع عن تفضيله الفلسفة الطبيعية على الأخلاقيات والسياسة، وأنه إذ يصف الفلسفة الطبيعية أنها أكثر قدماً، إنما يشير إلى المدارس القديمة، وذلك قبل أن ينتقل سقراط بالفلسفة من الطبيعة إلى الإنسان. وهو إذ يصفها بأنها أكثر جدية، إنما يعني أنها تتصل بالفنون الأساسية التي تعتمد عليها الحياة نفسها أكثر مما تتصل بالفنون التي ليست سوى بهرج مدنية منهارة. ولقد ذكرنا في الجزء الأول من هذا الكتاب رأي الفلاسفة الذين سبقوا سقراط وهو أن «أكثر الفنون جدية في مساهمتها في الحياة الإنسانية ما مزج قوته بقوة الطبيعة مثل الطب والزراعة والرياضة البدنية». وهو وصف أريد به مقابلة هذه الفنون بتلك التي لا تعدو كونها محاكاة للطبيعة دون أن تغير منها مثل الرسم والموسيقى. ولا شك في أننا نصادف هنا شيئاً جوهرياً في النظرة العامة لستراتو الذي لا يقتصر إتجاهه التجريبي نحو العلم على مجرد المشاهدة السلبية لعمليات الطبيعة بل يتضمن تدخلًا إيجابياً فيها. وكان ستراتو واعياً تمام الوعي بالتطبيقات العملية لنظرياته الفيزيقية، تلك النظريات التي حافظ الكاتب

القديم على خير سجل لها، وقدم لها بالكلمات التالية: «إنها تستطيع أن تمدنا بالمطالب الجوهرية لحياة متمدينة».

ولم يكن من السهل، ونحن لا نملك من كتابات ستراتو سوى حطامها، أن تثبت الكمال الذي صاغ به فكرة البحث التجريبي وتطبيقه حتى توصل «هرماق دييل» بعبقريته النافذة إلى إكتشاف كبير في عام ١٨٩٣. يحتل مؤلف «علم الهواء» مكاناً بارزاً بين الآثار المتبقية من العلم الإغريقي، وهو بحث كنه هيرون الإسكندري، ويرجع تاريخه إلى النصف الثاني من القرن الأول من العصر الذي تتناوله. يعرض هذا المرجع في صفحاته الأولى نظرية علمية عن طبيعة الفراغ، بصورة تتصف بالتقدم الواضح، فهي تجريبية في المنهج محددة المصطلحات، وتتضمن نظاماً فيزيقياً موحداً. وكان «دبيل» هو أول من حلل الصفات الخاصة لهذا القسم من الكتاب، وقد نجح في أن ينسبه إلى ستراتو. وفي السطور التالية يجد القاريء ترجمة مركزة لهذه الفقرة إلا أنها خير تعريف بعبقرية ستراتو.

«منذ القدم والفلاسفة والمهندسون يقدرون علم الهواء تقديراً كبيراً فالفلاسفة يستنتجون مبادئه بالمنطق والمهندسون يحددونها بالتجارب. ونحن نرى واجباً علينا أن نعرض في هذا الكتاب المباديء المقررة لهذا العلم عرضاً منسقاً ثم تتبع ذلك بما وصلنا نحن إليه من إكتشافات، آملين أن يستفيد بذلك طلاب هذا العلم في المستقبل.

على أننا قبل أن ننتقل إلى التفاصيل ينبغي أن نذكر موضوعاص عاماً يستحق المناقشة، ذلك هو طبيعة الفراغ. فالبعض يؤكد عدم وجوده،

والبعض يرى أنه في ظل ظروف عادية لا يوجد شيء اسمه الفراغ المستمر كل ما هناك فراغ صغير يوجد مبعثراً في الهواء والماء والنار والأجسام الأخرى. ذلك هو الرأي الذي يجب أن نتمسك به، وستظهر الآن بالتجارب أن هذا وصف حقيقى للمادة.

غير أن علينا أولًا أن نصحح إعتقاداً شائعاص. يجب أن نفهم بوضوح أن الأواني التي يعتقد الناس أنها فارغة إنما هي في الواقع مليئة بالهواء. والهواء في رأي الفلاسفة الطبيعيين يتكون من جزئيات مادية دقيقة لا تراها العين في الأغلب، وعلى هذا فنحن إذا وضعنا ماء في وعاء يبدو فارغاً فإن حجماً من الهواء مساوياً لحجم الماء المصبوب يخرج منه. ولإثبات ذلك أجر التجربة التالية: خذ وعاء فارغاً في الظاهر وإقلبه عمودياً، وإغمره في إناء مليء بالماء، تجد أن الماء لن يدخله حتي ولو غطاه، ذلك لأن الهواء يمنع الماء من دخول الإناء، لأنه سبقه إلى شغل الحيز الموجود دالًا بذلك على أنه شيء مادي. غير أنك إذا أحدثت ثقباً بقاع الوعاء فإن الماء سيتسرب إليه طارداً الهواء من الثقب، ولو أنك رفعت الإناء عمودياً من الماء –قبل أن تحدث بقاعه الثقب– لرأيت أن السطح الداخلي للإناء جاف لم تبلله قطرة من ماء وفي هذا ما يوضح أن الهواء جسم مادي.

وينقلب الهواء ريحاً إذا ما دمت فيه الحركة، فالريح ليس سوى هواء يتحرك، وفي التجربة السابقة لو أنك –قربت يدك من ثقب الإناء وأنت تغمره في الماء، إذن لأحسست بالريح يخرج من الإناء، هذا الريح هو الهواء وقد طرده الماء. حذار غذن أن تظن أن هناك فراغاً مستمراً فيما

حولك من أشياء فليس هناك سوى فراغ صغير مبعثر في الهواء والماء والأجسام الأخرى. ويجب أن يفهم هذا على النحو التالي، وهو أن جسيمات الهواء، ولو أنها ملاصقة بعضها لبعض، إلا أنها لا تتداخل تماماً وإنما تترك فيما بينها أماكن فارغة كما هو الحال في رمال الشواطيء حيث تقوم حبات الرمل مقام جسيمات الهواء. والهواء بين الحبات مقام الفراغ بين جسيمات الهواء.

ينتج عن هذا التركيب الفيزيقي للهواء أن من الممكن بمعونة قوة خارجية أن ينضغط الهواء ويستقر في الأماكن الفارغة وقد إنضغطت جسيماته بطريقة مضادة للطبيعة. فإذا ما زال الضغط رجعت الجسيمات بفضل مرونتها إلى حالتها السابقة. وبالمثل إذا نتج عن أية قوة خارجية إنفصال الجسيمات بعضها عن بعض وخلق أماكن فارغة أكبر مما يحدث في الطبيعة في ظل ظروف عادية، فإن الجسيمات ستميل نحو الإقتراب ثانياً بعضها من بعض. والسبب في هذا هو أن حركة الجسيمات تزداد سرعة خلال الفراغ حيث لا عقبة أو مقاومة وينتهي بها الأمر إلى أن تتلاقى مرة أخرى.

وإليك تجربة لتوضيح النظرية السابقة. خذ وعاء فارغاً له فوهة ضيقة. مص الهواء منه ثم أبعد عنه يديك، سيظل الإناء عالقاً بشفتيك لأن الفراغ سيعمل على جذب اللحم ليشغل المكان الفارغ. يتضح من هذا أن فراغاً مستمراً خلق بالوعاء. وإليك برهاناً آخر. يستعمل الأطباء أواني زجاجية ذات فوهات ضيقة يسمونها «بيضا»، وعندما يريدون ملئها بسائل يمصون هواءها ويسدون فوهاتها بأصابعهم ويقلبونها في السائل

الذي ينسحب إلى الداخل ليلأ المكان الفارغ رغم أنه ليس من طبيعة السائل أن يتحرك إلى أعلى.

لنعد الآن إلى أولئك الذين ينكرون وجود الفراغ كلية. إن بوسعهم طبعا أن يكتشفوا كثيراً من الحجج يردون بها على ما قيل، وقد يبدو إنتصارهم محققاً لو أغفلنا نحن جانب التجربة. ولذلك فإننا سنذكر لهم حقيقتين مستحدثين من ظواهر لا تستعصي على المشاهدة. هاتان الحقيقتان هما:

١- أن هناك فراغاً مستمراً، غير أنه أمر مخالف للأوضاع الطبيعية.

٢- أن الفراغ يوجد طبيعياً ولكن بكميات ضئيلة مبعثرة، وسنبين لهم كذلك أن من الممكن بالضغط أن تملأ الأجسام هذه الفراغات المبعثرة ولن نسمح بثغرة يهرب منها هؤلاء المتلاعبون بالألفاظ.

ولإجراء تجربتنا نحتاج إلى كرة معدنية تسع حوالي أربعة بنتات ومصنوعة من صفحة معدنية تبلغ من السمك حداً يحميها من التحطيم. ولابد أن تكون الكرة محكمة لا ينفذ الهواء خلالها. وتثبت في الكرة أنبوبة من نحاس، أي ماسورة ذات فوهة ضيقة بحيث لا تلمس السطح الداخلي للكرة، بل تترك مكاناً لمرور الماء. ويجب ألا يقل الجزء الظاهر من الأنبوبة عن ثلاث بوصات، وأن يقوي جزء الكرة المحيط بالأنبوبة بلجام من القصدير حتى تكون الأنبوبة والكرة سطحاً واحداً. كما يجب أن نحتاط حتى لا يتسرب الهواء الداخل إلى الكرة عن طريق شقوق بها.

ولنحلل الآن بالتفصيل مضمون التجربة. إن الكرة، كأي وعاء آخر

يوصف بأنه فارغ، مليئة تماماً منذ البداية بالهواء الذي يضغط على جدرانها بإستمرار، وإذا أخذنا بالمنطق فإنه من المحال أن تتسع الكرة، وليس بها مكان غير مشغول، لقدر من الماء أو لمزيد من الهواء إلا إذا تخلصت من جزء من الهواء الذي يملؤها، ولو أننا حاولنا أن ندخل بها ماء أو هواء بالقوة فإنها، لإمتلائها، لابد وأن تنفجر. حسناً جداً ولكن ما الذي يحدث في الواقع؟ أنك تستطيع أن تنفخ بشفتيك داخل الكرة كمية كبيرة من الهواء خلال الأنبوبة دون أن تخرج من الكرة أية كمية من الهواء. ويمكنك ان تكرر هذا عدداً من المرات. وفي هذا برهان واضح على جسيمات الهواء داخل الكرة قد إنضغطت فيما بينها من فراغ. وهذا التقلص مخالف للطبيعة فهو ناتج عن دفع الهواء بالقوة. ولو أنك تمكنت من سد الأثيوبية سريعاً بإصبعك بعد هذا النفخ فإن الهواء يظل طول الوقت مضغوطاً داخل الكرة. فإذا رفعت إصبعك إنطلق الهواء الزائد مندفعاً إلى الخارج ومحدثاً صوتاً، فهو يطرد نتيجة تمدد الهواء الداخلي بفعل مرونته.

وإذا أجريت التجربة العكسية، ففي وسعك أن تمتص قدراً كبيراً من الهواء من داخل الكرة دون أن يحل محله هواء آخر كما رأينا في حالة «بيضة» الأطباء. ومن هذا يتضح بما لا يدع مجالًا للشك أن فراغاً مستمراً يتكون في الكرة، وتنشر الفراغات بين جسيمات الهواء. فإذا ما إستخدمت القوة إنضغط الهواء بشكل مجاف للطبيعة داخل الفراغات ولقد سبق أن بينا أن وجود فراغ مستمر مجاف للطبيعة في حالتي تعلق الإناء الخفيف بالشقة ومثال «البيضة». وهناك تجارب أخرى كثيرة عن طبيعة الفراغ، غير أنه يكفينا ما ذكرنا من تجارب لأنها تستمد برهانها من

الظواهر التي يمكن مشاهدتها. وتلخيصاً لكلا منا نقول: أن كل جسم يتكون من جسيمات دقيقة من مادته، وبين كل جسيم وآخر فراغ أصغر من الجسم. وأنه لتلاعب باللغة أن ندعي أنه دون اللجوء إلى القوة لا يوجد فراغ إطلاقاً وإنما كل شيء مملوء هواء أو ماء أو أية مادة آخرى وأنه بقدر ما تتخلى إحدى هذه المواد عن مكانها بقدر ما تدخل أخرى لتحتل هذا المكان».

قرر أحد النقاد من مجلة الدراسات الرومانية (المجلد ٣١، ١»٤١، ص ١٤») معلقاً على أحد الكتب التي أصدرتها: «إن التجربة كنظرية منظمة، لم تكن معروفة في العصور القديمة فهذا عمل من أعمال النهضة». ولا شك أن هذا الرأي لا يستطيع أن يصمد أمام تلك الفقرات التي أوردناها، إلى جانب غيرها من الفقرات. إننا نرى في عمل ستراتو ما يثير الإعجاب عن التجربة المنظمة التي تمثل ذروة ما سبق أن صادفناه من وقت إلى آخر مع الفيثاغوريين ومع اميذقليس وأناكاجوراس وبعض الأطباء من مدرسة أبوقراط. إنه يعبر عن تجريبية وصلت إلى حد تصميم جهاز خاص لحل مشاكل من نوع خاص، إنها التجربة التي تستند إلى تأكيد واضح لأهمية التجريب على الإستدلال المنطقي.

وكان من بين حواريي ستراتو طبيب سكندري يدعى اراسيستراتاس وسنعود إلى الكلام عنه فيما بعد، ونكتفي الأن بالإشارة إلى تعبير فريد وجد بين بقايا كتاباته، ينم عن حماسه للفلسفة الطبيعية التي أخذت بلب من وقع من رجال هذا العصر تحت نفوذ الليسيوم. ولقد وردت هذه الفقرة في كتاب جالينوس «المخطوط الصغير» (الجزء الثاني ص ١٧، طبعة

مولر)، وإقتبسها هيدل في كتابه (العصر البطولي للعلم ص ٥٣): «إن أولئك الذين لم يتعودوا البحث إطلاقاً تصيبهم الغشاوة وتعمي عيونهم عند أول إختبار لذكائهم، وسرعان ما يولون الأدبار نتيجة إجهاد قواهم الفكرية وعجزها مثلهم في ذلك مثل من يشترك في سباق دون أن يتمرن على ذلك. أما من إعتاد البحث وشق طريقه كالدودة متحركاً في جميع الإتجاهات، فلن يمله ولن يهجره، لن أقول يوماً أو ليلة، بل طيلة حياته، ولن يستريح بل يظل متنقلًا من، شيء إلى آخر مما يراه متصلًا بموضوع بحثه حتى يصل إلى حل لمشكلته».

وحتى لا يظن أحد أن البحث الذي صوره اراسيستراتاس في هذه الفقرة الرائعة هو من النوع الذي لا يمكن تناوله إلا من ناحية فكرية فقط كما أوصى بارمينيدس وفعل أفلاطون، فإننا سنذكر –في سياق حديثنا– إحدى تجارب هذا الفيسيولوجي العظيم، ولعلنا نتذكر أنه كان يحاول بحث عمليات الحياة وأنه كان معنياً بأهمية التنفس، كما فعل امبيذوقليس من قبله بزمن طويل في تجربة الكليبسيدرا (إرجع إلى الجزء الأول). غير أن اراسيمتراتاس خطا بالفن التجريبي خطوة رائعة إلى الأمام. إنه شق طريقه كالدودة، ضارباً في كل الإتجاهات، وتوصل أثناء بحثه لمشكلته العملية إلى تجربة سبق بها ما إشتهر سانكتورياس (١٥٦١ – ١٦٣٦) بتحقيقه في تجربة وصفها سنجر وصفاً جميلًا في (تاريخ قصير للطب، ص ١٠٨)، أن سانكتورياس علق نفسه فترة من الوقت في ميزان من تصميمه، وذلك بهدف دراسة تغيرات الوزن في الجسم الإنساني، كذلك وضع اراسيتراتاس طائراً في قفص ووزنه وتركه دون طعام، وأعاد وزنه مرة أخرى هو ونفاياته،

فوجد أن وزنه هيط بدرجة ملموسة. وهو يوصي بتكرار هذه التجربة، وإعتبارها تجربة أساسية. ويجدر بنا أن نشير هنا إلى المقياس الدقيق الذي تضمنه الوزن. هكذا أصبح المنهج التجريبي بهذا الكمال، وهكذا تنوعت إستخداماته.

وهناك كثير من الشواهد على أن ستراتو هو الآخر قد شق طريقه وشرب في كل إتجاه ليحل مسائله. وقد راعيت في ترجمة الفقرة التي إقتبستها أن تكون موجزة لأركز الإهتمام على التجربة الأساسية، تجربة الكرة. غير أن الأصل الكامل يضم عدداً من التجارب التكميلية. فهو عندما قدم نظريته الخاصة بوجود فراغ منتشر بين جسيمات المادة غامر فإفترض أن «الماس» ربما كان المادة الوحيدة التي لا تحوي فراغاً فهو يقول: أنه لا يتأثر بالنار وأنه يقاوم الطرق لدرجة أنه يغرز نفسه في المطرقة أو السندان. ولا شك أنك لو هويت بمطرقة على قطعة من ماس لإنشقت على طول سطوحها البلورية. وكان بودنا أن تحصل على شرح أوفي لما أجراه ستراتو من تجارب، فربما كان ما وجده عالقاً بالمطرقة أو السندان عبارة عن جسيمات صغيرة من الصنفرة أو الكوراندوم.

فالكلمة التي ترجمت في الأصل إلى «ماس» من الممكن ترجمتها أيضاً إلى إحدى هاتين المادتين. وهو حين يذكر مرونة الهواء يصور ما يعنيه بالمقارنة بنشارة القرون أو قطعة من الإسفنج الجاف. وهو يضيف إلى تجربة الإناء الخفيف الذي يتدلى من الشفة عن طريق إمتصاص الهواء تجربة أخرى يستخدم فيها قدح الحجامة الأثقل وزناً حيث يتم التخلخل بواسطة الحرارة لا بالإمتصاص.

وهو بهذا ينقلنا إلى فصل فريد يناقش فيه أثر الحرارة على مختلف الأجسام، فيشير إلى أننا إذا عرضنا قطعة من الفحم للحرارة فإن قطعة الكوك التي تتخلف عن هذه العملية تبدو العين مماثلة القطعة الفحم في الحجم، غير أننا سنجدها أخف في الوزن. وفي هذا دليل آخر على القياس الدقيق للظواهر. وهو يعزو النقص في الوزن إلى تحول الفحم بفعل النار إلى مواد ثلاث ذات كثافات مختلفة وهي النار والهواء والتراب. ثم يتبع ذلك تعليق طريف خاص بتأثير النار على الماء. ويجدر بنا في هذا المقام أن بادر فذكر القارىء أن التمييز بين الهواء والبخار لم يحدث إلا في عام ١٦١٥، بعد أن وضح عملياً أن قوة ضغط البخار تفوق كثيراً قوة ضغط الهواء. إن أعمال كاردان (١٥٠١ – ١٥٧٦) وبورتا (١٥٣« – ١٦١٥) هي التي أدت إلى أن يجزم سولومون دي كاو (١٥٧٦ – ١٦٣٠) بأن البخار ليس إلا ماء تبخر وأنه يعود بالتبريد إلى حالته الأولى. ولكن ستراتو لم ينجح في التمييز بين الهواء والبخار وإن كان قد قال بوضوح «أن البخار الصاعد من وعاء فوق نار مجرد ماء مخلخل يتحول إلى «هواء». ولم يكن يعرف إلى أي حد يختلف هذا البخار عن الهواء الذي نتنفسه.

وقد إستخدم ستراتو نظريته عن الفراغ المقلع في محاولته تفسير كثير من الظواهر. ولهذه النظرية أهمية واضحة فيما يتعلق بمسألة إختلاف المواد من حيث الكثافة. وقد حاول هو أن يفسر بها أثر أشعة الشمس في تبخير الرطوبة وظاهرتي الندى والينابيع الساخنة. ولكن ربما كان أهم تطبيق لها هو ذلك التطبيق الذي يهدف إلى شرح ظاهرة إنتشار الضوء: «لولا الفراغات لما كان في مقدور الضوء أو الحرارة أو أية قوة مادية أن تتغلغل

في الماء أو الهواء أو أي جسم آخر، فكيف تستطيع أشعة الشمس مثلًا أن تصل إلى قاع إناء مليء بالماء لو أن الماء كان خلوا من الثغرات، وكان على أشعة الشمس أن تقسم الماء بالقوة، لفاضت الأوعية الممتلئة. غير أن هذا أمر لا يحدث. وإليك برهاناً آخر. إذا سلمنا بأن أشعة الشمس تقسم جسيمات الماء بالقوة، إذن لوصلت جميع الأشعة إلى القاع بدلًا من أن يصل البعض وينعكس البعض الآخر، والذي يحدث هو أن الجزء الذي يصل هو الذي صادف الفراغ أو صادف قليلًا من جسيمات الماء، أما الجزء الذي ينعكس فهو الذي إصطدم بجزئيات الماء». وهناك دليل آخر قدمه ستراتو على مسامية الماء. إذا صببت نبيذاً في الماء فإنه ينتشر خلال الماء بأجمعه، كما أن تداخل الضوء في الضوء يؤدي بنا إلى نفس النتيجة. «إذا أضيىء مكان ما بعدد من المصابيح ثم إزداد هذا العدد، فإن الضوء الزائد يتوزع بالتساوي على المكان كله وذلك لأن أشعة الضوء قادرة على أن تنتشر متداخلة فيما بينها». ولا تخلو هذه الأمثلة بالطبع من نقط ضعف كثيرة، غير أن الإنسان عادة يفضل المثال على الحجة فيما يختص بالحقائق الفيزيقية. ويزودنا سمبليكياس (٦٥»، ٢٢) بمثل يثبت أن ستراتو كان كثيراً ما يلتجيء إلى الحقائق، فهو يخبرنا أن ستراتو واجه نقاشاً طويلًا عما إذا كان من الممكن أن يتغير المكان دون إفتراض وجود فراغ متصل، فحسم الأمر بمثال بسيط، إذا وضع حجر في إناء مغلق مليء بالماء وقلب الإناء فإن مكان الحجر سيتغير.

ولم يكن ستر اتو بارعاً في تصميم التجارب فحسب بل لقد طبق أيضاً مبادئه بشكل تفاذ في كثير من النواحي الجديدة. وإليك مثالًا لذلك.

من بين مخلفات أرسطو مؤلف لا يحمل اسماً، ويتضمن بعض جمل ثبت أنها بقلم ستراتو، وهو في هذه الجمل يرسي الأساس لنظرية صحيحة عن الصوت: «تنشأ الأصوات جميعاً، أحاديث الإنسان أو أي صوت آخر، من سقوط أجسام على أجسام أو من سقوط هواء على أجسام، ولا يرجع إنتشار الصوت إلى تشكل الهواء، كما يظن البعض، بل إلى كونه وسطاً مرناً تقلص ويتمدد وفقاً لما يتعرض له من نبضات، فعندما يصطدم النفس بالهواء يتحرك الهواء بعنف ناقلًا نفس الحركة إلى الهواء الذي يجاوره، وتكون النتيجة أن يسرى الصوت في كل إتجاه ولا يتوقف إلا تتوقف الحركة».

يتضح من هذه الأمثلة أن ستراتو قد أسس المنهج التجريبي وأنه طبقه بشكل واسع ورائع. ومن المهم بالنسبة إلينا أن ندرك مدى الإستقلال الذهني الذي أظهره وهو يقوم بهذا العمل. وقد سبق أن قلنا أن ثيوفراستاس طوح بعيداً بالمفهوم الأرسطوي عن المادة. غير أن ستراتو يذهب إلى أبعد من هذا إذ يطوح أيضاً بنظرية أرسطو عن الوزن. وقال أرسطو أن عنصرين من العناصر هما التراب والماء يميلان بطبيعتهما إلى الإنحدار إلى أسفل وهو يسمى هذه الظاهرة بالجاذبية، وأن العنصرين الآخرين، الهواء والنار، يميلان بطبيعتهما إلى الإرتفاع إلى أعلى ويسمى ذلك بالصعود. أي أن أرسطو حاول أن يربط بين نظريته عن الوزن ونظرية «المكان الطبيعي» التي تقول بأن لكل عنصر في الوجود مكاناً يميل إليه بطبيعته. وقد إستبدل ستراتو هذا الرأي برأي ديموقريط القائل بأن الوزن إنما هو حركة تتجه نحو المركز، وأن العناصر كلها ذات جاذبية ولا يتصف

أي منها بالصعود، وأن ما يحدث هو أن الأخف وزناً يطفو على الأثقل وزناً وأن كتلة حجم معين تتناسب تناسباً مطرداً مع مقدار ما يحويه من مادة. غير أن ستراتو لم ينبذ أرسطو ليقدس ديموقريط وذراته، كلا، فمع أنه يقبل فكرة ديموقريط عن الفراغ داخل الأجسام، إلا أنه يرفض فكرة الفراغ الخارجي المتصل. وبينما هو يعتقد أن المادة تكون من جزئيات دقيقة لا ترى، نراه يرفض فكرة توقف خواص الأشياء على حجم الذرات وشكلها وموضعها. ويتجلى هذا مثلًا في نظريته عن الصوت. وهناك ما يثبت أيضاً أنه حاول الإبتعاد عن نظرة ديموقريط الميكانيكية.

من المناسب الآن أن نرى ماذا كانت نظرة هذا التجريبي الكبير إلى العالم. من الواضح أنه لا يهتم بتاتاً بجميع الآراء التشبيهية والغائبة. يخبرنا شيشيرون (عن طبيعة الآلهة الجزء الأول، ص ١٣، ٣٠) أن «الفيزيفي ستراتو كان من رأيه أن القوة الإلهية بأجمعها تكمن في الطبيعة، وأن الطبيعة، وهي قوة ليس لها شكل محسوس أو سمة محسوسة، تضم في ذاتها كل أسباب الخلق والنمو والفناء. وفي فقرة أخرى (الأكاديميات الجزء الثاني، ص ٣٨، ١٢١) تصور أسلوب ستراتو الحي المثير للجدل، يعرض شيشيرون آراءه ببعض التفصيل: «يعفي ستراتو اللامبساكوسي الإله من مهنته المضنية قائلًا: أنه إذا كان قسس الآلهة يتمتعون بحق الراحة فمن العدل أن يتمتع الآلهة أيضاً بنفس الحق. ومن رأيه أن الآلهة لا شأن لهم بخلق العالم، فكل شيء موجود من صنع الطبيعة، غير أنه يستدرك فيقول: أنه لا يعني بذلك ما عناه ذلك الرجل العظيم الذي قال بأن كل الأشياء ليست إلا تجمعات من الذرات، الخشنة والناعمة، الشائكة والمعقوفة،

ممزوجة بالفراغ. وهو يعتبر هذه الأراء من جانب ديموقريط مجرد أحلام تمناها ولم يستطع إثباتها. أما هو فيتغلغل إلى أجزاء العالم جزءاً بعد جزء مثبتاً أن كل ما هو كائن أو في سبيله إلى الكينونة قد صنعته قوى وحركات طبيعية بحته أو هي بسبيل صنعه». وبهذا تتضح وجهة نظر ستراتو، فهو يريد أن يجعل من الإله والطبيعة شيئاً واحداً مع إعتبار الطبيعة في نفس الوقت ميداناً مباحاً للبحث العلمي. وأنها لمحاولة جريئة لإستئصال فكرة ما فوق الطبيعة وإن لم تكن الأولى في تاريخ الفكر الإغريقي. وهو رأى إعتنقه أيضاً بعض الأبوقراطيين (إرجع إلى الجزء الأول).

وكان ستراتو، على النقيض من ثيوفراستاس، يكره التأرجح بين رأبين، ولذلك فإنه سارع إلى تطبيق مبادئه حتى نهاياتها المنطقية في كل فرع من فروع العلم. وستختتم حديثنا عنه بإشارة إلى آرائه عن طبيعة الإنسان ومكانه فيما يحيط به من أشياء.

كان لعلم النفس تاريخ طويل مشرف بين الإغريق خلال المائتي سنة التي تقع بين الكمايون وأرسطو. غير أن ستراتو سجل هنا أيضاً تقدماً بارزاً. لقد واجه السؤال القديم هل تنبع المعرفة من التجربة أم أن المعرفة الحقة هي، كما قال أفلاطون، شيء بعيد عن التجربة، شيء ملازم للنفس قبل أن تتقمص الجسد الفاني، فلم يتردد في الإجابة على هذا التساؤل وقال بأن المعرفة تنبع من التجربة، ووافق في نفس الوقت على التمييز الشائع الآن بين أعضاء الحس والعقل. غير أن أصالته وتقدمه البارز بالنسبة لآراء أرسطو المتعلقة بعلم النفس تتضح بجلاء في الطريقة التي أدرك بها العلاقة بين الحواس والعقل. ولعله كان أول إغريقي، إن لم يكن

ديوجنيس الأبولوني قد سبقه إلى ذلك، لعله أول إغريقي يقول في وضوح أن تحول المنبه أو الحافز الموضوعي إلى إحساس إنما يتم في العقل لا في أعضاء الحس. وهذا تحليل ذو أهمية جوهرية حقاً.

وقد تمكن ستراتو بإدراكه لدور العقل في عملية الإحساس من تأكيد فكرة وحدة الروح تأكيداً حاسماً، فالإدراك والفكر، في رأيه، مظهران من مظاهر نشاط نفس الروح. وهو بهذا يهدم فكرة أفلاطون القائلة بأن الروح زائر غير مادي إتخذ من التراب مسكناً مؤقتاً له، إلى أنه يقتلع بذلك الجذور التي تقوم عليها محاولة أفلاطون التبشير بفناء الروح «النفس» وخلود العقل «نحن». ولنظرية ستراتو، أثر أبعد من هذا إذ تسمح بالإعتراف بقرابة الإنسان إلى الحيوان، فإذا كنا نفكر وندرك عن طريق نفس الجهاز، العقل، فإن الحيوانات، ولها أعضاء حس وفي ميسورها أن تدرك، لابد وأن يكون لها عقل إلى حد ما. كان ستراتو يرى أن كل كائن حي يمكن أن يتمتع بشكل أو آخر من أشكال العقل. ويحتفظ لنا بلوتارخ برأي ستراتو في هذه النقطة. «وينبع من ذلك أن كل ما يدرك لابد وأن يكون على درجة أو أخرى من الذكاء، هذا إذا كانت الطبيعة قد جعلت الذكاء طريقنا إلى الإدراك». ويرى روديز، وهو أول ناقد حديث درس الآراء الفيزيقية استراتو، يرى أن الفيلسوف أبيقور أثر فيه تأثيراً قوياً. وأغلب الظن أن هذا صحيح تماماً. وعلى أية حال ليس ثمة شك في أن ستراتو كان يتفق مع الأبيقوريين، وهم أفضل علماء الإنسان في العصور القديمة، في أن الإنسان نوع راق من الحيوانات، لا أن الحيوانات نوع منحط من الإنسان.

بهذا نكون قد قدمنا عرضاً وافياً، رغم ضيق المجال، لأعمال نيوفراستاس وستراتو، ولكن خوفاً من أن يظن أحد أن نشاط الليسيوم كان قاصراً على رؤسائه، نبادر فنذكر ثلاثة مؤلفات علمية أخرى أنتجها الليسيوم في ميادين الكيمياء والميكانيكا و الموسيقى، ونحن لا نعلم من كتب المؤلفين الأولين أما المؤلف الثالث فمن وضع أريستكوكسنياس.

الكمياء

إن ما أسميته الكيمياء إنما هو الكتاب الرابع من مجموعة أرسطو «الأرصاد الجوية»، يصف «روس» محتويات هذه المجموعة بالكلمات التالية: «إن موضوع الكتب الثلاثة الأولى هو ظواهر الطقس أساساً كالريح والأمطار والبرق والرعد وذلك إلى جانب ظواهر فلكية معينة «كالمذنبات والمجرة» إعتبرها أرسطو ظواهر جوية، وكان مخطئاً في ذلك. أما الكتاب الرابع فيتناول مجموعة من الحقائق المختلفة كل الإختلاف، إذ يتناول المواد المركبة كالمعادن وخواصها المحسوسة». ويعتقد الكثيرون أن هذا الكتاب من وضع مؤلف آخر غير أرسطو لأنه يتناول عديداً من أوجه النشاط العملي المتصلة بالحرف. فإذا كان حقاً من تأليف أرسطو لكان هو وكتاب «الميكانيكا» خروجاً غريباً على ما عرف عن أرسطو من عدم إكتراث بالطرق الفنية في الإنتاج. وذلك لأن هذا الكتاب يستهدف كما يقول روس: «البحث بالتفصيل في كيف تعمل الصفات الإيجابية من حرارة وبرودة وكيف تتعدل الخواص السلبية عن جفاف وسيولة»، وتتضمن مواده الممتعة برنامجاً ممتازاً للبحث في طبيعة المواد المختلفة يهدف إلى تقسيمها وفقاً لمدى إستعدادها للتأثر بغيرها من المواد. وإليك ترجمة الفقرة قصيرة.

«لنبدأ بحصر تلك الخواص التي تدل على قابلية شيء ما أو عدم قابليته لأن يتأثر بطريقة أو بأخرى. هذه الخواص هي: القدرة أو عدم القدرة على أن يتجمد، وأن ينصهر، وأن يلين بالحرارة أو بالماء وأن يلتوي وأن ينكسر وأن يتفتت وأن يضغط وأن يتشكل وأن يعصر وأن يمط وأن يطرق وأن ينفلق وأن يقطع وأن يكون لزجاً أو هشاً وأن ينضغط أو لا ينضغط وأن يشتعل أو لا يشتعل وأن يطلق أبخرة أو لا يطلق». إن التجارب التي تتضمنها هذه الفقرة جديرة برجل مثل فرانسيس بيكون، وقد علمت [(١)] أن أرسطو ذكر في كتابين لا شك في أنهما من وضعه (أجزاء الحيوان ٦٤"أ، وتناسل الحيوان ٧٤"ب) أنه ينظر الي النتائج التي إنتهى إليها الجزء الرابع من «الأرصاد الجوية» على أنها تعبير عن آرائه الخاصة. وفي هذا ما يدل على أن هذا النوع من الأبحاث الكيماوية —وهي من نفس نوع الأبحاث التي ذكرها ثيوفراستاس في كتابه «عن النار»– كان شائعاً في الليسيوم أيام أرسطو. ولا يشك انجار دوهرنج، وهو آخر من نشر هذا الكتاب، في أنه من تأليف أرسطو، وينتقي من تعاليمه التي تتباين من حيث قيمتها. ينتقي تعريفاً للإتحاد الكيماوي «كأهم ما حققه

أرسطو في هذا الفرع من فروع العلم». والتعريف تعريف رائع حقاً، وهو يقع في جملة من سبع كلمات يستحيل علينا ترجمتها دون أن ننال من بهائها، ولكننا سنوردها لأنها من الأمثلة لما وصل إليه العلم الإغريقي في هذه الفترة من كمال في المنطق: «الإتحاد الكيماوي إتحاد بين عدة أجسام

---

(١)أخبرني بهذا مستر دافيد ايتشهولز من جامعة بريستول.

قادرة على مثل هذا الإتحاد الذي يتضمن تغيراً في خواص المواد المتحدة».

الميكانيكا

أما المؤلف الخاص بالميكانيكا فهو، في رأى روس، ينتمي إلى واحد من مدرسة المشائين القديمة «ربما إلى ستراتو أو أحد تلاميذه» ويلاحظ الأستاذ أ، س، فورستر وهو الذي زودنا بأفضل ترجمة لهذا المؤلف أنه «بينما تعبر الناحية العلمية فعلًا عن رأي المشائين، إلا أن إهتمام المؤلف بالتطبيقات العملية للسائل التي تضمنها المؤلف ليس من الأرسطوية في شيء». غير أننا يحق لنا الآن أن نشك في سلامة هذا الرأي. ويعرض المؤلف، قبل أن يتطرق إلى مسائل بعينها العبارة العامة التالية: «تحدث الأشياء إما في إتفاق مع الطبيعة أو مخالفة لها. وهي تثير عجبنا في الحالة الأولى طالما جهلنا أسبابها. أما ما يشير عجبنا في الحالة الثانية فهو البراعة التي يستخدمها الإنسان في سعيه وراء منفعته فكثيراً ما تتصرف الطبيعة على النقيض مما نريد. والسبب في هذا هو أن الطبيعة تعمل بشكل متسق بسيط بينما حاجيات الإنسان متعددة ومتغيرة. وإذا إحتجنا إلى أمر يتناقض مع الطبيعة أحاطت بنا المصاعب وضللنا الطريق وإحتجنا إلى مهارة فنية. ونحن نسمي الإبتكار الماهر الذي يذلل لنا عقبتنا بالإختراع أو النظام الآلي. قال أتنيفون الشاعر:

بالمهارة تقهر الطبيعة المنتصرة.

وهو محق فيما قال، والأمثلة لما قصد إليه متوفرة حين تتحكم أشياء صغيرة في أخرى كبيرة وحيث تدفع قوي صغيرة أثقالًا كبيرة، أو بوجه عام

حيثما نواجه مسألة ميكانكة. والمسائل الميكانيكية لا تطابق المسائل الفيزيقية ولا تتميز عنها تمام التميز فهي تستند إلى مزيج من الرياضة والفيزيقا، وتختص الرياضة بالمبدأ العام أما علم الفيزيقا فيختص بالتطبيق».

ثم تلى ذلك محاولة بارعة لتوسيع نطاق التفسير الرياضي ليشمل نواحي أكثر من نواحي النشاط الإنساني المتعلقة بالروافع والميزان ومكان المجدفين من القارب وموضع السكان وترتيب القلاع وأنواع الحركة الدائرية لعجلة العروبة والطارة وعجلة الفخاري والمقلاع وقوى الأطوال المختلفة من الخشب والوتد والقبان وتفوق الكلاب على اليد في خلع الأسنان وتكسير البندق، والنسب السليمة اللازم توفرها عند صنع الأسرة، ونقل العروق الطويلة من الخشب وشواديف الآبار وحركة العربات (بما في ذلك مشكلة القصور الذاتي). ثم يذكر بعد ذلك مسألتين من صنع الطبيعة أكثر مما هما من صنع الإنسان: تشكيل الحصى على الشواطىء والدوامات في المياه. والكتاب كله بحث رائع في الرياضة التطبيقية. ولقد نجح المؤلف نجاحاً مذهلًا في شرح بعض المباديء الأساسية لعلم الأجسام الساكنة «ستاتيكا» كقانون السرعات التقديرية ومتوازي أضلاع القوي وقانون القصور الذاتي.

وإن أعجب شيء في عبقرية هذا العصر أن تمكن كبار مؤسي العلوم من أن يحيلوا الفوضى إلى نظام، وذلك بتحديد المجال الحقيقي لفروع معينة من فروع المعرفة. وقد كان أرسطو نفسه أستاذاً عملاقاً في هذا الميدان فبقدر ما كان ملماً بميادين المعرفة الإنسانية كلها كان قادراً على أن يميز بوضوح بين مختلف الفروع. كان ينظر إلى المعرفة العلمية بإعتبارها جسماً

عضوياً يشمل حقل التجربة الإنسانية بأسره، مع التمييز بين فروعها المختلفة ودراسة علاقاتها المتبادلة. وكانت هذه الخطة نبراساً إهتدى به حواريوه في إتمام عمله، تارة بإعادة النظر في المباديء الأساسية المسألة بأسرها (كما فعل ثيوفراستاس عندما أثار مسألة سلامة المبدأ الغائي)، وتارة أخرى بتحديد حدود كل علم بشكل أكثر وضوحاً (كما فعل ثيوفراستاس عندما ميز علم الحيوان من علم النبات بتحليله لطبيعة أجزاء الحيوانات والنباتات). هكذا رأينا ستراتو يعيد بناء فرعين من فروع العلم: نظرية التركيب الأساسي للمادة، ونظرية طبيعة الروح، كما شاهدنا عضوين آخرين من نفس المدرسة،

لا تعرف على وجه المعرفة اسميهما –وفي هذا دليل على أن العمل كان يجري بشكل جماعي لا بشكل فردي– يؤسسان فرعي الكيمياء والرياضة التطبيقية، بقي الآن أن نتكلم عن رجل عظيم آخر هو أريستوكسيناس الذي نظم فرعاً من أكبر فروع الفن، ألا وهو الموسيقى.

الموسيقى

ولد أريستوكسيناس في تارنتام التي كانت مهد ثقافات متنوعة، وهو معاصر لثيوفراستاس. وكان أبوه، سينتاراس، موسيقياً بارزاً مولعاً بالسفر مما هيأ له فرصة الإتصال بكثير من عظماء عصره. وكان لابد أن ينخرط سليل هذه العائلة المثقفة والعريقة في سلك الليسيوم، والواقع أن أرستوكسيناس لم يكتف بأن أصبح من المشائين ومن تلامذة أرسطو بل تبوأ في المدرسة مكاناً جعله يطمع في أن يخلف أستاذه، ولا نعني هذا أنه كان

أجدر من ثيوفراستاس برئاسة الليسيوم، غير أنه جدير بأن يذكر كباحث في الفلسفة وفي التراجم إلى جانب كوكه باحثاً في نظرية الموسيقى.

يتسم العمل الذي قام به هذا الرجل ذو المعرفة العملية الواسعة بالموسيقي والتدريب الفلسفي العميق، يتسم بالطابع المميز للمدرسة التي ينتمي إليها. وينصب عمله على تحديد مجال علم الموسيقى تحديداً دقيقاً، وعلى إرساء مفهوم حقيقي لطبيعة الموسيقى. لقد كان اليونانيون ينظرون إلى الموسيقى، قبل أريستوكسيناس، على أنها فن من الفنون، وكانت هناك بالطبع مدارس للفن الموسيقي ومقارنة واعية بين مختلف أساليب التأليف في الموسيقى، وإتسعت المنافسة بين الموسيقيين حتى تعلم جمهور واسع كيف يميز بشكل سليم بين أسلوب ومواهب مختلف العازفين، وإشتهر صناع الآلات بتفوقهم في الصناعة، وتناقل الصناع والملحنون والعازفون ما تمخض عن هذا الجو من تقاليد جيلًا بعد جيل. وبالرغم من ذلك لم ينظر أحد إلى المبادىء الأساسية للموسيقى على أنها علم.

لنر الآن كيف وجدت هذه النظرة. كانت المدرسة الفيثاغورية هي المدرسة الوحيدة التي حاولت محاولة جدية خلق علم للموسيقى، غير أن الفيثاغوريين، بالرغم من تعرضهم للمسألة، لم يرتفعوا عن مجرد دراسة الأصوات. وكان الصوت في نظرهم ذبذبات هوائية، فإذا علا أو إنخفض ردوا ذلك إلى أسباب رياضية يسهل على العقل قبولها. وبالرغم من أن هذه أعمال علمية ممتازة إلا أنها لا تجعل من الموسيقى علماً، فإن مباديء الصوت وحدها لا تمدنا بالأساس اللازم لنقد الموسيقى أو تقييمها. وقد أدرك أريستوكسيناس أن الفيثاغوريين، بالرغم مما حققوه، لم يصلوا إلى

جوهر المسألة ورأى أن العلم الموسيقى الحق يجب أن ينظر إلى الصوت والفاصلة والعالي والمنخفض والتوافق والنشاز وغير ذلك من المصطلحات مع أنها عناصر أولية لا تحتاج إلى تفسير، وأن مهمته هي أن يختزل الظواهر الموسيقية الأكثر تعقيداً إلى هذه الأشكال البسيطة وأن يثبت القوانين العامة التي تتحكم في العلاقات التي تربط بينها.

وهكذا أدي التحديد الواضح لميدان العلم الموسيقى إلى فهم أعمق للموسيقى نفسها. إن جوهر الموسيقي يكمن في العلاقات الديناميكية بين الأصوات بعضها بعض لا في مقدماتها الفيزيقية والرياضية. لقد إهتدى أريستوكسيناس إلى تعريف الموسيقى، يجعل من الممكن فهم جوهر القطعة الموسيقية كنظام صوتي مركب من عدد من الأصوات التي إكتسبت معنى بفضل ما دخلت فيه من علاقات متبادلة، وبحيث أو إنفصل صوت منها عن باقي الأصوات لفقد معناه. وإليك البيان: «تعتمد طريقتنا في النهاية على وظيفتي السمع والتفكير فبالسمع نحكم على مقادير الفواصل، وبالتفكير تتأمل وظائف النغم».

ولعل مؤلف أرسطو «علم العروض» هو أقرب نظير أعمل أريستوكسيناس، فإن أرسطو كان أول من نجح في إستخدام العلم في تحليل الشعر، ذلك الفرع الهام من فروع الفن. ويعتبر مؤلف أرسطو «علم العروض» ومؤلف أريستوكسيناس «الهارمونى» أساس النقد الواعي الذكي لطبيعة الف ووظيفته. لقد أحرزت النفس الإنسانية مكاسب جمة إذ وعت نفسها.

بهذا ينتهي عرضنا لما حققه الليسيوم من أعمال عملية، ولا يبقى إلا أن نعترف بأن شهرة المعهد كانت في الحضيض وقت موت ستراتو، فقد إنقضى العهد الذي كانت قاعة المحاضرات فيه تغص بحوالي ألفي طالب (ديوجنيس لايريتاس الجزء الخامس، ٣٧)، وإنقضى عهد ثبوفراستاس اللامع الذي حافظ على أوجه النشاط المتعددة الثقافية والعلمية والتي عرفت بها المدرسة أيام نشأتها، وأصبح المواطن يسعى وراء معرفه الناس والأمور وموهبة الكلام. وكان أهم ما يحتاج إليه المشتغل بالمسائل العامة، أن يجد ما يقول وأن تكلم بحيث يستحوذ على السامعين. ذلك ما فشل فيه المعهد بعد أن حول ستراتو هتمامه الرئيسي نحو البحث فكان أن إنفض عنه الطلبة. إختار ستراتو «لايكو» ليخلفه في رئاسة المعهد بعد موته. لم يكن لايكو كفءً كعالم ولكه كان ممتازاً من الناحية الثقافية. وتكشف وصية ستراتو عن أن المعهد كان في حال سيئة وهو يقول فيها «أنني أترك المدرسة للايكو فليس بين الباقتين إلا من هو طاعن في السن أو مشغول أمور أخرى»وهو قول ظاهره المدح وباطنه الذم.«ويا حبذا لو عاونه الآخرون»، هناك شقاق إذن. «وأني أوصي له بكل كتبي إلا ما كان من تأليفي». أيقصد أن لايكو أعجز من أن يستفيد منها والذي حدث على أية حال هو أن لايكو عاد بالمعهد إلي الاهتمام أساساً بالأخلاقيات والخطابة، بدلاً من الفلسفة الطبيعية محاولاً أن يحمي قسماته الشعبية التي تميز بها، والمحاضرات المسائية بوجه خاص. ولنا أن نستنتج من هذا أن برنامج الحث الفيزيقي المتجه نحو التطبيقات العملية للعلم كما يتجلى في كتاب ثيوفراستاس«عن النار»وكتاب سترانو«عن الفراغ»وكتابه«الأرصاد

الجوية»والجزء الرابع، وكتاب«المسائل الميكانيكية»لم يعد له وظيفة في مدينة كأثينا أصابها التحلل وأفلت من يدها زمام الأمر بين الإغريق.

وما كان الليسيوم إلا مديناً بالشيء الكثير لرعاية المقدوتبين، فأرسطو مقدوني وكان أبوه طبيباً في بلاط فيليب الملك المقدوني، وكان أرسطو نفسه أستاذ الإسكندر الأكبر، اين فيليب، وكان الليسوم، من كل الأوجه، مركزاً للنفود المقدوني في أثينا، وقبل أن يدعى سنتراتو إلي أثينا ليرأس المدرسة، كان قد إختاره مؤسس الأسرة المقدونية في مصر أستاذاً لابنه. وهناك من الشواهد بما يدل على أن الليسيوم لم ينج تماماً من أثر التقلبات السياسة في أثينا. وكانت مصر تشهد ميلاد سلطة مقدونية جديدة تحلم بأن تكون سيدة البحر الأيبض. وبرهن البطالمة بما لا يدع مجالاً للشك على أنهم كانوا مندركين تمام الإدراك لا يمكن أن يؤديه العلم للحكومة من خدمات، ومن ثم لم يكن عجيباً أن إستغلوا نفوذهم القوي لينقلوا من أثينا إلى الإسكندرية كل نشاط يقوم به الليسيوم و يعتقدون أنه مفيد لهم. إن مستقبل العلم لم يكن في يدي لايكو أو أيدي من خلفه في أثينا من رجال مغمورين، بل كان في أيدي الباحثين والعلماء اللامعين الذين جمعهم سحر ذهب البطالة بمتحف الإسكندرية.

الفصل الثانى

تاريخ المتحف وتنظيمه

كان يحيط بالمركز الثقافي الجديد في عاصمة مصر جو من البذخ الأمريكي. والأصل في المتحف، كما يوحي بذلك إسمه اللاتيني[1] أنه معهد لربات الفنون، وكان رئيسه من كبار القسس. غير أنه أنشيء في حقيقة الأمر ليكون معهد أبحاث ثم أستخدم أيضاً للتدريس، وهو يحذو في هاتين الناحيتين حذو الليسيوم، ولكن على نطاق أوسع كثيراً. فكان بمكتبته التي أضيفت لها مكتبة أرسطو حوالي نصف مليون لفيفة، والظاهر أن مهمة البحث والتدرس كانت من إختصاص أمين المكتبة وكان المتحف حوالي مائة أستاذ يدفع الملك مرتباتهم، وخصصت به حجرات للأبحاث والمحاضرات والدراسة، وكان الليسيوم بدرس القلت وعلم الأحياء والنبات، وأعد المتحف مرصداً وحديقة للحيوان وأخرى للنبات، بغرض مواصلة الدراسة في هذه الفروع. وزود المتحف أيضاً بفرف للشريح. لقد هيأ المتحف فرصاً للدراسة والبحث لم تتوفر من قبل وقد أحسن إستغلال هذه الفرص.

---

(١)اليمن Museumn، وربات الفنون Moses«المترجم».

لسنا نعلم على وجه الدقة تاريخ إنشاء المتحف. غزا الإسكندر مصر عام ٣٣٢ق.م. وفي ٣٢٣ مات الإسكندر وخلفه قائده بطليموس ابن لاجوس، الذي كان قد عين مرزبانا. وعندما نصب نفسه ملكاً في عام ٣٠٥ سمى نفسه سوتر«المنقذ»،وقبل أن يموت بعامين تخلى عن الحكم لأنه فيلادلفاس الذي كان تلميذاً لستراتو: وإستمر حكم فيلادلفاس من عام ٣٨٥ إلى ٢٤٧ق.م. وتكون المتحف أبان حكم هندي البطليموسين، و كانا أول وثاني البطالمة، وإمتد عمر المتحف إلى حوالي ستمائه عام، غير أن القرينن الأولين، من أوقليد إلي هيباركوس هما أهم فترات حياة هذا المتحف، ففيهما نظمت الفروع المختلفة للعلم القديم وإكتمل فن وأسلوب كتابة الرسالات المرتبة التي تشرح موضوعاً بادئة بمبادئه الأولى إلى أن تنتهي بأحدث ما وصل إليه، تلك الرسالات التي أهلت هذه الفترة لأن تسمى بعصر المراجع أوعصر أمهات الكتب. إنها فترة تمثل بحق مرحلة من مراحل التقدم الإنساني.

كان الحكام المقدونيون الذين أنشأوا المتحف وما صانوه من سلالة عائلة حاكمة عرفت بفهمها للعلاقة بين العلم والحكم. ولقد أحرز فيليب والإسكندر إنتصاراتهم الحربية بفضل المهندسين، ولم يسمحوا أن توقفهم الأسوار. وقد دل الإسكندر على أنه يعرف كيف يشيد وكيف ينظم. وما كان للبطالمة الحاكمين لمصر أن يهملوا واجباً واضحاً كالعمل على إعداد مهندسين وأطباء وفلكين ورياضين وجغرافين. ولقد كان حكام المدن الإغريقية الرئيسية في الماضي يعدون أمثال هؤلاء المجال بطريقة تلقائية ليقوموا بمهام محدودة أما الآن، وقد إتسعت المساحات التي تتطلب

تنظيماً، أصبح من الضروري وضع خطة تضمن تخريج العلماء الفنيين، كما أدى ذيوع المدارس الأثينية إلى إلباس كل فرع من فروع الثقافة الأدبية لباساً جديداً من الفخر والعزة.

وهيأت الظروف الجديدة في مصر بيئة جديدة للعلم والثقافة الإغريقين اللذين كان يغلب عليهما دائماً طابع القومية والمحلية، فبينما بزغ كل من الليسيوم والأكاديمية نتيجة لمجهودات شخصية، كانت الأسكندرية هى العاصمة الإغريقية لبلاد مصرية عظيمة وكانت الدولة وراء تنظيم المتحف. وكان مطلوباً من العلم الإغريقي أن يمد جذوره في أرض جديدة وأن يلعب دوراً مغايراً. كان الطابع العالمي للمدينة الهائلة شيئاً جديداً. وكان البلاط والجيش من الإغريق، وإعتمد بطليموس الأول في توفير المال اللازم على رجال الأعمال الإغريق الذين كانت الطبقة الحاكمة تتكون منهم، وكان بالمدن بروليتاريا دولة تكون أساساً من الإغريق وهم صغار التجار وأصحاب الحرف ومن شابههم، ومن بين سكان المدن كان اليهود، بعد الإغريق، هم أهم الناس ثقافياً وإجتماعياً. أما باقي الشعب فمن المصريين الذين ظلوا منأى عن الحكم المقدوني الذي وقفت عليهم حاملاً ثقافة الإغريق، ولو أن هناك ما يشير إلى حدوث تزاوج بين بعض الإغريقين والمصريين.

وكانت العبودية المعتادة هي في نظر الإغريقي الثري من أفراد الطبقة الحاكمة السمة الرئيسية في تكوين مجتمعه وفكره، فلم تكن الحياة متصورة بالنسبة له دون إمتلاك العبيد، غير أن الثقافات المصرية واليهودية وغيرها من الثقافات إصطدمت مباشراً بهذه النظرة ووجه البطالة بما خلفه لهم

الحكم الفرعوني من مشاكل بالإضافة إلى مشكلة كونهم غرباء، وقد ألقت مصادر مختلفه إكتشفت أخيراً. ألقت بعض الضوء على تكوين المجمع المصري، فعند قاعدة الهرم الإجتماعي شعب مقهور كبير التعداد يقوم، ضمن ما يقوم به قسراً من مهام: بمهمة فرضتها طبيعة التربة نفسها. يقولون: أن مصر هبة النيل، غير أنها لولا

الكدح المتصل لعشرات الآلاف، من الأيادي جيلاً بعد جيل لكانت هبة جرداء، فالنيل لا يروي أرض مصر تلقائياً إذ لابد من عون الانسان. لقد كانت هناك شبكة ضخمة من قنوات الري يمتد بعضها بعيداً تحت الأرض ليزود بالماء آبارا تحفظه لوقت الحاجة. لقد كان تعيس الحظ، ذلك الذي يولد من أبوين ينتميان إلى الطبقة التي قامت بهذا العمل–وكان المنجمون القدماء يعتقدون أن«حافري القنوات الذين أضناهم الكدح، وحاملي المياه المكدودين، وحافري الأنفاق تحت الأرض الذين يتقاضون أجوراً عائلة لا تدع لهم أي أمل في أن يتملكوا شيئاً لقاء كدهم».يعتقد المنجمون أن هؤلاء قد ولدوا نتيجة كارثة حدثت تحت تأثير أوضاع خاصة للكواكب. وإلى جانب هؤلاء تقابل عمال المهن المتواضعة الأخرى– الخبازين مثلاً التي كانت مصيبتهم، وقتئذ كما في العصور التالية، أنهم مضطرين إلى العمل ليلاً حتى يأكل غيرهم نهاراً، وحاملي الأنفال على ظهورهم كأنهم دواب عجماء، وعمال المحاجر وأولئك الذين ينقلون الأحجار المقطوعة، ودع عنك الصغار الذين كانوا يحملون الزلط: والقائمين وراء الإسفنج وخدمة الحمام الذين« كانوا يموتون في شبابهم»بسبب خطورة مهنتهم، وطبقاً لأحدث الأدلة لم يكن أولئك

المصريون المساكين عبيداً بل كانوا عمالا لقاء أجر، غير أن ذلك لا يغير من بؤسهم شيئاً، تلك هى مصر التي كان الفقر فيها تقليداً والتي أخذ البطالمة علي عاتقهم حكمها. ولسنا بحاجة إلى أن نذكر أن إهتمامهم لم يكن موجها نحو تغيير ظروف الحياة بها. ولم يكن من الممكن: في تلك المرحلة من مراحل تاريخ العالم، أن يستغل العلماء والميكانيكيون الذين كانوا في المتحف، مواهبهم الخلافة بطريقة روسية من أجل تخليص الجماهير من شقائها، بل على العكس من ذلك تراجع العلم عن وظيفته كسلاح في يد الإنسان في حربه ضد الطبيعة، وإقتصر على أن يكون رياضة عقلية للمتأملين، بإستثناء حالات قليلة دعت إليها إحتياجات الدولة«إمدادها بآلات الحرب»أو ترف الأغنياء«كنافورات الحدائق». أما تخفيف آلام الفقير فقد ظلت مهمة يقوم بها الدين.

الدين الموجه والعلم الموجه

لم يكن المصريون يفتقدون هذه السلعة وهى الدين، قبل وفود البطالة، غير أن تأسيس حكومة إغريقية بأرض مصرية أثار عدداً من المشاكل الجديدة، وتكفل إله من الألهة برسم طريق الحل، فقد علم أول البطالة من حلم رآه ليلاً أنه لابد من دين جديد، وأمر أن يحضر من معبد المشتري في سينوب تمثالاً لبلوتو يكون مركزاً للنحلة الجديدة. ولم يكن تنفيذ هذه الإشارة الإلهية بالأمر الهين إذ كان لابد من إتسامه بعناية وإتقان. ووجد الحكام أن مزيجاً من الديانة المصرية الوطنية والديانة الإغريقية المستوردة كفيل بأن يحل المشكلة، وتعاون القس المصرى مانيثو والقس الإغريفي تيموثياس على وضع صفات الإله الجديد، وإتفقا على أن

يطلق عليه إسم سيرابيس. وكان معبده، السيرابيوم، واحداً من أفخم آثار العالم القديم وإختير تمثال من تحت بيراكسيس الذي ينتمي إلى مدرسه سكوباس في منتصف القرن الرابع، ليكون رمزا للإله. وكانت الطقوس تؤدي باللغة الإغريقية. كان الدين الجديد كما يقول لويسي[1] «تكييفاً ماهراً لدين مصر بحيث يتفق وروح الإغريق وعاداتهم».

ولم يتوان الإله الجديد في إظهار علامات الحيوية. فمن صفاته أنه يشفي المرضى وقد أتي بالمعجزات منذ البداية، فلقد رد إلى ديمنزي الفاليراس بصره. وكان فيلسوفاً من فلاسفة أثينا المشائين ومن تلامذة ثيوفراستاس، مما جعله ينظمم أنشودة في مدحه ظلت تنشد لعدة قرون. ولم يكن من الجائز أن تقتصر بركاته على العاصمة دون غيرها من البلاد: أنه يحل القرن الثاني الميلادي إلا وكان بمصر إثنان وأربعون سيرابيوما.

غير أن طموح الإله لم يكن ليقف عند هذا الحد، فإمتد نفوذه في وقت مبكر جداً إلى قبرص وصقلية وأنطاكية وأثينا ثم بعد ذلك إلى سواحل سوريا وآسيا الصغرى واليونان وجزر ايجه وهيليسبونت وتراقيا. وفي د يلوس، وكانت أيضاً مركزاً لتجارة الرقيق، نافس التجار الرومانيون الإستقراطيين الإغريق في عبادة الإله. وقد إستمر هذا الدين حتى بعد أن إنتهى العصر الوثني، وتغلغل في إيطاليا حيث إعتمد في بوتيولى قبل نهاية القرن الثاني ق. م. ووصل إلى بومبي نفس الوقت تقريباً. وحاول البرلمان أن يوقف إنتشاره بين جماهير روما مفضلاً أن يتقدم هو نفسه، بأديان

---

(١)الأسرار الوثنية والسر المسيحي، ١٩٣٠.

جديدة على أن يسمح بأديان تتقدم بها الجماهير، غير أنه عجز وإستسلم في نهاية الأمر، ومن المحتمل أن يكون الأمر الإمبراطور كاليجيولا قد بنى معبده العظيم لايزيس«التي شاركت في عباده سيرابيس»في ساحة مارتياس في سنة ٣٨ ميلادية.

يلاحظ كومونت[1] أن فن الإغريق وأدبهم سخرا لخدمة الدين الجديد الذي خلفه بطليموس ونسيى أن يذكر العلم الذي كان عليه هو أيضاً أن يساهم بنصيب في خدمة هذا الدين، وذلك لأن العلم لا يستطيع أبداً أن يبقى محايداً، أن يبقى نقياً. فما أن تخلى عن طموحه في تغيير الحياة المادية للإنسان في أن يستخدم في الصناعة، حتى إكتسب بسرعة مجالات جديدة وأصبح تابع الدين الأمين وإستخدم في صنع معجزات في السيراپيوم ومعابد مصر الأخرى. لقد أعلن ستراتو في فخر أنه غير محتاج أن تساعده الآلهة لكي يصنع عالما بأسره، غير أن الآلهة لم تألف من أن تطلب العون من ستراتو لتصنع عالمها، فإن هيرون الإسكندري، الذي إحتفظ بسجل لعمل ستراتو في«علم الهوائيات»، شرح لنا كيف نستفيد من هذا الفرع وغيره من فروع العلم «لافي سد الحاجيات الأساسية للحياة المتمدينة فحسب بل في أحداث الحيرة والفزع»، وهو يعني بالحيرة والفزع معجزات المعايد.

تستند معظم المعجزات التي وصفها هيبرون إلى واحد من مبدأين– السيفون وقوة التمدد للهواء المسخن. وما كانت هذه المعجزات إلا تطبيقات لهوائيات ستراتو. وإستخدام مبدأ السيفون بعدة طرق بارعة

(١)الأديان الشرقية في الوثنية الرومانية، ١٩٢٩.

متنوعة للإيهام بأن الماء صار خمراً وذلك بأن يمرر الماء خلال جهاز من السيفونات ليخرج منه خمراً، أما قوة التمدد للهواء السخن فقد أتت بحركات خارقة للطبيعة. كان بالمذبح غرفة الهواء موصلة بسقام الرب في أعلى، إذا حرق القربان على المذبح تمدد الهواء وفتح باب المقام دافعاً بالرب إلى الأمام فيبدو كما لو كان يحيي العابد. وقد إستخدمت هذه القاعدة في حالات أخرى كثيرة، كما ثبت أن مباديء علم البصريات، وهو علم إسكندري، إستغلت دينياً في أحداث الأطياف. ولم يحس ضمير هذا العصر بأى فرق، من حيث المبدأ بين إستغلال العلم لأغراض دينية وبين إستخدام المؤثرات الضوئية أو موسيقي الأرغن التي كانت هى أيضاً من نتاج هذا العصر، في نفس الغرض، فلم يكن الهدف سوى خلق شعب متدين وجعل الدين جذاباً ومؤثراً. ويبدو أن الهدف قد تحقق.

ولقد وصلنا وصف كتبه الشاعر المتفق كلوديان لنوع غريب من معجزات المعبد، وهو ينقل إلينا أيضاً الأثر الذي كانت تحدثه الطقوس الدينية التي صاحبت احتفالات الدجل الديني. وكانت قوة المغناطيسية هي القوة الطبيعية التي إستغلت في هذه الحالة. المنظر معبد مشترك بين مارس وفينسوس حيث تعد العدة لعقد قرانهما. ومارس تمثال من حديد مصقول أما فينوس فمن شجر المغناطيس.

أبواب غرفة الزفاف مزينة بأكاليل من أزهار الآس، والمضجع مفروش بالورود وأغطيته أرجوانية اللون، بدأ القس مراسم الزواج وتدخل الجوقة تغني تسبقها شعلة الزفاف ويضج المكان وقد غمرته الأضواء بالموسيقى والألوان والروائح والطقوس، والمفروض طبعاً أن يستجيب الجمع لهذه

المؤثرات ثم تأتي المعجزة، فيؤتي بمارس داخل المجال المغناطيسي لفينوس «وتجذب فينوس دون أن تغادر مكانها، الإله، بفضل سحرها القوي وتحتضنه بذراعيها وتضمه إلى صدرها الحنون»، كما يقول الشاعر، متفنناً في إظهار فكرته[1]. يرجع تاريخ هذه القصيدة إلى حوالي سنة ٤٠٠ ميلاديه. ولم يتوقف إستغلال العلم في عمل المعجزات طوال فترة نهضة العلم الإسكندري وأفوله. وكان لهذا الدور أثره على العلم ؛حتى إذا ما بدأ يزدهر مرة أخرى في العالم الحديث كان له هدف آخر غير خداع الناس.

المهندس

وكذلك كان العلم القديم أهداف غير خداع الناس، ولكن إلى درجة محدودة. وسنقتبس عن برونت وميلي ما يزودنا بفكرة أولية عن طبيعة العلم السكندري الذي حان الوقت لأن ندرسه، يقول الكاتبان:«من المؤكد أن محاولات المهندسين القدماء عموماً، لا الإسكندريين فحسب، لإستغلال آلاتهم في أعمال مقيدة كانت شيئاً إستثنائياً، فهم لم يفكروا مثلاً في أن يستخدموا قوة الماء أو الهواء المضغوط أو البخار كمصدر القوة يساعدهم في تجارهم، أو ليحصلوا على نتائج متماثلة لما كشف عنه تطور المدينة الحديثة، ولن نكون مخطئين إذا قلنا أنه كان في ميسورهم، وهم على

---

(١)يقول له.أ.ن. بروميهد (الجيولوجيا الجنينية)، نشرات جمعية الجيولوجيين، المجلد السادس والخمسين، الجزء الثانى ١٩٤٥، ص١١٥، أنه وأن كان من الممكن أن تجذب قطعةكبيرة من المغناطيس تمثالاً صغيراً إلا أنه ليس من المستبعد أن يكونوا قد إستخدموا حبالاً رفيعة لا تظهر بسبب الضوء، الديني الخافت.

ما كانوا عليه من معرفة، أن يتوصلوا إلى مثل ما فاجز به القرن الثامن عشر لو أنهم إستفادوا من النواحي الميكانيكية التي ابتدعوها للعبهم، ومع هذا فإن علينا ونحن نسجل فشلهم، وهو في حد ذاته أمر يعده العقل الحديث غريباً، أن تتذكر أن الفنيين القدماء لم يقصروا إهتمامهم على اللعب فقد صمموا بعض الآلات المفيدة حقاً،كطلمبات رفع المياء وإطفاء الحريق، وتبدت عبقرية الإسكندرية أكثر ما تبدت في إتقان صنع عدد كبير من الآلات الدقيقة التي لا غنى عنها حتى لتقدم العلم، وهي العدد الفلكية والساعات المائية». هناك الآن إتفاق عام على أن كتيسيباس هو مؤسس المدرسة الإسكندرية في الميكانيكا. ولقد عاش فيما بين عامي ٢٨٥،٢٣٣ ق.م، أي أنه شهد جانباً من حكم بطليموس الثاني وجانباً من حكم بطليموس الثالث، وكان أبوه حلاقاً بالإسكندرية، ومن أعماله الأولى أنه صمم طريقة تجعل من السهل رفع مرآة الحلاق وخفضها وذلك بموازنتها بكتلة من الرصاص معلقة في حبل وتتحرك إلى أعلى وإلي أسفل داخل ماسورة يحجبها لوح من الخشب.

وإذا توافر الذكاء الفطري فإن إكتشاف شيء سرعان ما يؤدي إلى إكتشاف آخر. وهذا ما حدث لابن الحلاق العبقري: فإنه تنبه إلي أن كتلة الرصاص عند سقوطها تدفع الهواء إلى الخارج مصحوباً بصوت مسموع، ومن ثم إهتدى إلى إختراع الآلة الموسقية الميكانيكية التي تطورت فيما بعد إلى الأرغن المائي الذي وجد شيشيرون بعد حوالي مائتي عام متعة في الإستماع إلى نغماته، ويستمد الجهاز قوته من عمود من الماء يستند إلى وسادة من الهواء، ويمر الهواء خلال صمام إلى أسطوانة أفقية متصلة بسلسلة من المواسير الرأسية تسمح

للهواء أن يتخللها عن طريق صمامات.

إن إختراع الموسيقى الميكانيكية ليس أمراً هنيئاً في تاريخ المدنية غير أن هذه الآلة المائية لم تكن العمل الوحيد الذي قام به كستيسبياس، فإن ساعاته المائية لا تقل عنها شهرة، وإليك وصفاً لها نقلاً عن فيتروفياس «الكتاب التاسع،الجزء الثامن ص ٤،٥» ويساعد الرسم المقابل على فهم هذا الوصف «يدخل الماء من ثقب في قطعة من الذهب أو من الدر، وذلك لأن الذهب أو الدر لا يبلى ولا ينسد مما يضمن إستمرار جريان الماء. وعلي سطح الماء يطفو وعاء مقلوب وكلما إرتفع منسوب الماء إرتفع الوعاء الذي يسمى بالفلينة أو الطبلة التي تتصل بعمود وأسطوانة تدور حوله، والعمود والأسطوانة مزودان بأسنان متداخلة. وبهذه الطريقة تتحول الحركة العمودية للفلينة إلى سلسلة من الحركات الدائرية الضيقة. وبإدخال التحسينات على هذا الجهاز أمكن كتيسيبياس بوساطة عدد من القضبان والأسنان أن يحصل على تشكيلة من الحركات ويتحرك التمثال الصغير فيشير إلى الوقت، وتدور أسطوانة الساعة، وتسقط أحجار أو تبقي ويعزف الطبل وغير ذلك من المؤثرات».

ويلاحظ القاريء الفطن أن هذا الوصف يتضمن معرفة لصفات بعض المواد إلى جانب الإلمام بمباديء الميكانيكا. وجدير بالذكر أن هذه الساعات كانت معقدة في غير ما ضرورة وذلك بسبب نظام الوقت القديم الذي كانت تختلف بمقتضاه الساعات الزمنية في الطول بإختلاف الفصول. كان النهار والليل، الظلام والنور، مقسمين إلي إثنى عشر قسماً غير أن ساعات النهار كانت أطول في الصيف منها في الشتاء وكان لابد أن يراعى

كستيسبياس هذا الإصطلاح غير الملائم في تصميمه لساعاته كما نكيف نحن العدد والجداول بحيث تتفق مع نظامنا المتري البدائي.

وإلى جانب الأرغن المائي والساعة المائية إخترع كستيسيبياس أسلحة للمدفعية تعمل بالهواء المضغوط ومضخة ماصة كابسة مزدوجة لرفع المياه اللازمة لآلات إطفاء الحريق، غير أن الإختراع الأول لم ينجح بسبب صعوبات ميكانيكية واجهت صنعة. أما آلة الحريق، وهي على نفس القدر من الأهمية النظرية، فقد أحرزت نجاحاً عملياً أكبر. وهي تعتبر بوجه عام أهم أعماله.

ونحن لم نعرف كستيسبياس إلا عن طريق ما كتب من تقارير عن إختراعاته الرئيسية، أما معاصره الأصغر سناً، فيلو البيزنطي، فقد كان أسعد حظاً، إذ وصلت إلينا أجزاء من مؤلفه الشامل في الميكانيكا. ونحن نستطيع أن نلم برسالة العلم الإجتماعية في هذا الوقت بدراستنا لمحتويات الكتب التسعة التي يتضمنها هذا المؤلف، ولدينا من الأدلة ما يجعلنا نقول: أن هذا المؤلف يتناول إستخدامات الرافعة وبناء الموانيء والقذائف أو المدفعية والهوائيات أو الآلات التي تقوم على الهواء المضغوط وبناء الآلات التلقائية وتحصين المدن وحصار المدن وربما بعض الجوانب العسكرية الأخرى. ومن الواضح أن الإستخدام الأساسي للميكانيكا كان في ميدان الحرب، ويصور لنا الإهتمام بالموانيء النشاط الإنشائي لذلك العصر. وما في شك في أن الإستخدام الأساسي للآلات وقوى الهواء كان في ميدان اللهو والمعجزات. أما إستخدام الميكانيكا في الصناعة فأمر لم يحدث.

ومن الفقرات العامة بوجه خاص في كتاب فيلو عن القذائف فقرة ترجمها كوهين ودرابكين«ص ٣١٨، ٣١٩»، وتصف التجارب الواسعة التي جرت في مباديء صنع المدفعية والتي تمت بفضل سخاء البطالة. ووجه الأهمية هو أنه بينما تكمن قوة العلم الإغريقي التقليدية في طابعه المنطقي الإستدلالي يتجلى هنا بوضوح الجانب التجريبي، إذ يستهدف البحث إكتشاف معادلة تجريبية تخدم صناعة المدفعية. وهذا هو الجانب الذي لم يظهر في العلم الإغريقي، فأفلاطون لم يكن يعترف به، ومعروف عن أرشميدس أنه طمس الخطوات التجريبية التي توصل بها إلى نظرياته بمجرد أن تمكن من صياغة مكتشفاته في قالب من المنطق.

الطيب

فننتقل الآن من الميكانيكا إلى الطب. لقد تعرفنا بأعمال كاستيسبياس وفيلو اللذين إستأنفا عمل الليسيوم في الميكانيكا والهوائيات، وستتعرف الآن بهير فيلاس وأراسيستراتاس اللذين واصلا نشاط الليسيوم في ميدان البحث البيولوجي.

نشأ هيروفيلاس في تشالكيدون في بيثينيا، وإشتهر حوالى عام ٣٠٠ ق.م. وكتب مؤلفاً عاماً في التشريح وبحثاً خاصاً بالعينين وكتاباً أولياً للقابلات يصف فيه بشكل مبسط تشريح الرحم، وهو مثال جديد لتلك النخوة الإنسانية التي كانت تشع بين وقت وآخر بين طيات تاريخ الطب الإغريقي، ومن الممكن أيضاً أن يعد وفاء لما يحس به رجل العلم من دين إزاء المرأة الحرفية. ومن المعروف أن أرسطو مدين للصيادين ورعاة الماشية في حصوله على

بعض معلوماته الواسعة الخاصة بالمواضيع البيولوجية. غير أن الدين الذي يدين به لمهنة الولادة غير معروف جيداً وجدير بأن يذكر. ففي كتابه «تاريخ الحيوانات» (الجزء السابع، ص ١٠) نجد الفقرة التالية: «أن مهمة قطع الحبل السري من واجب القابلة وهي مهمة تتطلب ذكاء متوقداً. إن كل شيء في حالات الولادة الصعبة يتوقف على مهارتها. يجب أن تكون حاضرة البديهة حتى لا ترتبك إزاء أي طاريء وحتى تستطيع ربط الحبل. والخلاص إما أن يخرج مع الطفل أو يبقى داخل الأم. وفي الحالة الأولى يجب عقد الحبل السري ثم قطعه بين العقدة والخلاص، عندئذ سيلتئم الحبل حيث عقد. غير أنه لو حدث أن إنفكت العقدة فإن الدم يتدفق ويموت الطفل. أما في الحالة الثانية فيجب عقد الحبل وقطعه بعد ولادة الطفل وأثناء وجود الخلاص بالداخل. وكثيراً ما يظن أن الطفل ولد ميتاً وذلك إذا كان ضعيفاً وتسرب الدم إلى الحبل وما يجاوره من أجزاء وفي هذه الحالات تضغط القابلات المحنكات على الحبل ليعود منه الدم، وتعود الحياة إلى الطفل وكأنما كان قد إستنزفت دماؤه. والأطفال كما سبق أن ذكرنا ينزلون برؤوسهم شأنهم في ذلك شأن الحيوانات الأخرى، وهم ينزلون أيضاً وأذرعتهم ملاصقة لجوانبهم. وما أن يولدوا حتى تجدهم يصرخون ويحركون أيديهم تجاه أفواههم. والبعض يتبرز على الفور، والبعض الآخر بعد مضي فترة من الوقت. وعلى العموم فإنهم يتبرزون خلال يوم من ولادتهم. ويسمى هذا البراز الأول الميكونيا. ويتميز من التبرز العادي بوفرته». والقول بأن تسرب الدم إلى الحبل قد يسبب الموت عند الولادة ليس صحيحاً، وربما كان الخطأ في ترجمة الإصطلاح Asphyxia Neonatorum. على أنه لا شك في أن أرسطو إستقى حقائقه من القابلات، وينبيء عن ذلك دقة ملاحظاته

وشمولها. إن هيروفيلاس يحافظ على الصلة بين البحث البيولوجي والولادة.

من أهم ما أسهم به هيروفيلاس في التشريح بحث عن موضع الذكاء في الإنسان. كان الكمايون قد نجح في القرن الخامس في تحديد موضعه على أنه في المخ، ثم جاء أرسطو بعده بقرن من الزمان فنقله من المخ إلى القلب وأورد لذلك عشرة أسباب رائعة، غير أنها ثبت خطؤها. وقد عاد هيروفيلاس إلى رأي الكمايون بعد أن قام بتشريح دقيق للجهاز العصبي والمخ. وكان المشرحون قد أحرزوا قبله بعض التقدم في تتبع أعصاب الحواس أما هو فكان أول من حصل على صورة عامة للجهاز العصبي وأول من ميز أعصاب الحركة من أعصاب الحس، ولا تزال أسماء أجزاء المخ تحمل آثاراً من عمله.

واصل آراسيستراتاس الكيوسي، وهو معاصر لهيروفيلاس غير أنه أصغر منه سناً، واصل عمله من ناحية وإختط لنفسه إتجاهاً خاصاً من ناحية أخرى. يقول سنجر أن أراسيستراتاس طور ما وصل إليه هيروفيلاس بخصوص الأوعية الليمفاوية حتى بلغ بها نقطة لم تتقدم بعدها إلى أن جاء جاسبارو أسيللي (١٥١ – ١٦٢٦). غير أن الجانب الأكبر من عمل أراسيستراتاس كان في ميدان جديد. فإذا كنا نعتبر هيروفيلاس مؤسس التشريح فإن أراسيستراتاس هو مؤسس الفيسيولوجيا. وكان لعمله، رغم أنه لم ينته إلى النتيجة الصحيحة، أثره البالغ في موضوع الدورة الدموية. ومما يثبت نجاحه في تطوير معلوماتنا عن القلب أنه إهتدى إلى الصمامات شبه الهلالية والصمامات الثلتاجية وذوات النتاجين، وتتبع تفرع الشرايين والأوردة حتى حدود البصر وكان واثقاً من أنها لابد وأن تكون مستندة إلى

أبعد من ذلك، ويعتبر فشله بعد كل هذا في أن يتوصل إلى نظرية الدورة، مثلًا للعقبات الكبيرة التي تواجه العلم في تقدمه.

وإن الظواهر الطبيعية على درجة لا نهاية لها من التنوع والتعقيد حتى ليضل رجل العلم طريقه بينها إن لم يجعل له هدفاً معيناً. ووجود الهدف يعني أنه يهتدى بنظرية معينة. غير أن الإهتداء بنظرية يجعله يميل إلى أن يرى ما يدعم نظريته ويغفل الحقائق الهامة الأخرى. ولا مخرج من هذه العقبة إلا بالصبر والنظام الذين يمكنه أن يستمدهما من التقاليد القديمة للعلم. في مثل هذه الظروف يكون العقل المتحمس والغيرة أكثر عرضة للوقوع في الخطأ من العقل الذي لا يتحلى بهاتين الصفتين الجذابتين. وما من شك في أن أراسيستراتاس كان متحمساً لمثله الأعلى، العلم. وهناك رأي شائع، تؤيده الحقائق، يقول بأن أراسيستراتاس وستراتو أثر كل منهما في الآخر تأثيراً عميقاً. وأغلب الظن أنهما كانا على صلة شخصية. ولقد بلغ من تشابه نظرتهما للأمور أننا لم نجد ما يمنعنا من أن نستخدم كلام أراسيستراتاس لنصور العلم التجريبي لستراتو. ولم يكن الإتجاه التجريبي هو وحده الذي جمع بينهما فإن كلا منهما كان يبحث نفس المشكلة التي يبحثها صاحبه في مختلف الفروع. فأراسيستراتاس كان من أقوى المتحمسين لنظريات ستراتو عن الفراغ، وقد إتخذ منها أساساً لنظامه الفسيولوجي. وكان في ذلك فشله في نهاية الأمر. فبينما لم يشك هيروفيلاس في أن وظيفة الشرايين والأوردة هي نقل الدم، نجد أراسيستراتاس، وقد فتنه كلام ستراتو عما تتعرض له السوائل من جذب بسبب الفراغ، ينتهي إلى أن الشرايين خالية من الدم. وهو بالطبع كان يعلم أنك لو قطعت شرياناً في

حيوان حي لنزف دماً، ولكنه كان يعلم أيضاً أن هناك حقيقة أخرى على العكس من الأولى وهي أن شرايين حيوان ميت تكون خالية من الدم، وممتلئة بذلك الهواء الذي لو تخلخل لإستطاع، كما بين ستراتو أن يمتص السوائل. وكان لإهتداء أراسيستراتاس إلى التفرعات الدقيقة للأوردة والشرايين فضل إقتناعه بأنها متصلة بوساطة أوعية شعرية. مكنته معرفته بهوائيات ستراتو من أن يوفق بين الحقيقتين المتناقضتين في الظاهر وهما أن جرح حيوان حي يتسبب في إحداث نزيف وفي نفس الوقت يثبت التشريح أن شرايين حيوان ميت خالية من الدم، وإنتهى إلى أن الشرايين في أي الحالات لا تحتوي إلا على هواء وأنه عند قطع شريان ما يهرب الهواء مخلفاً وراءه فراغاً يجلب، بما له من قوة جذب، الدم من الأوردة إلى الشريان عبر الأوعية الشعرية. ثم ينزف الشريان هذا الدم في أعقاب الهواء الخارج، وكان تفسيراً ماهراً وقاتلًا في نفس الوقت، فقد ظل لفترة من الزمن عقبة في طريق التوصل إلى رأى صحيح عن وظيفة الجهاز الدموي. حتى إذا ما جاء جالينوس بعد أربعمائة وخمسين عاماً، هدم رأي أراسيستراتاس بأن أجرى تجارب تشريحية دقيقة على الحيوان وهو حي، وهي تجارب أجراها فيسالياس مرة أخرى بعد ذلك بحوالي ١٤٠٠ سنة أمام طلبته في بادوا. وقد صارت هذه التجارب التي ترمي إلى إثبات وجود الدم في الشرايين عملًا تقليدياً قاد هارفي بعد حوالي ثمانين سنة أخرى، وكان من طلبة بادوا إلى إكتشافه العظيم. ولم يكن نجاح هارفي راجعاً إلى خلو فكره من النظريات الزائفة فلقد كان لديه منها قدر ما كان لدي أراسيستراتام، غير أنه لم يعرها أي إهتمام. وكان جوهر التقدم هو التحلي بموهبة المثابرة على الملاحظة.

الرياضيون

كان الطلب والميكانيكا هما فرعي العلم الإسكندري الذين تجلى فيهما بشكل واضح إرتباطه تاريخياً بالليسيوم. أما الرياضيات– التي يعتبرها الكثيرون أعظم ما توصل إليه العلم الإغريقي– فكانت تعكس بدرجة أكبر نفوذ الأكاديمية. وليس معنى هذا بالطبع أن الليسيوم لم يكن مهتماً بهذا الفرع، فقد ذكرنا من قبل أن أحد تلامذة أرسطو وهو يوديماس كتب تاريخاً للرياضيات، غير أن هذا المؤلف، ويرجع تاريخه إلى ما قبل عام ٣٠٠ ق.م، لا يمكن أن يزودنا، حتى إذا وصل إلينا، بأية معلومات عن أوقليد مؤسس الهندسة السكندرية، والذي يعتبر كتابه «المباديء» الذي يقع في ثلاثة عشر مجلداً، أعظم مرجع التاريخ العلم بأجمعه. غير أنه بعد إنقضاء حوالي سبعمائة عام على يوديماس ظهر فيلسوف من الأفلاطونيين الحديثين يدعى بروكلاس (٤١٠ – ٤٥ م). وكان هذا الفيلسوف منشغلًا بكتابة تعليق على الكتاب الأول لأوقليد ووجد فيما كتنيه يوديماس عن الأيام الأولى التاريخ الهندسة عوناً له على أن يتوصل إلى ما قام به أوقليد من أعمال. ولا يزال تعليق بروكلاس موجوداً، وسنفحص الصفحات الأولى منه آملين أن تحقق بذلك ثلاثة أشياء: أولاً، الوصول إلى بعض الحقائق عن الأيام الأولى لتاريخ علم الرياضة الإغريقي الذي لم تتعرض إليه بعد، ثانياً، تحديد ما تحلى به أوقليد من صفات كانت موضع الإعجاب في الأزمنة القديمة والحديثة على السواء، ثالثاً، ضرب مثل، من كاتب تقادم به العهد مثل بروكلاس، لما إتصف به الإغريق من حرص على الإحتفال بتراثهم العظيم حتى بعد أن فقدوا القدرة على أن يضيفوا إليه جديداً. إنها حقاً

مفخرة من مفاخر المتحف العظيمة أن ابتدع تقليد المنح العلمية التي لولاها لتضاءلت فرص البقاء أمام ما خلفته العبقريات من أعمال.

يقول بروكلاس أن الهندسة نشأت أول ما نشأت في مصر بسبب الحاجة المستمرة إلى إعادة مسح الأرض كلما أطاح فيضان النيل بالحدود وهذا حق، فإن أي علم لابد وأن ينشأ بطبيعة الحال عن حاجة عملية. فالحساب مثلًا نشأ بين الفينيقيين نتيجة لمقتضيات التجارة والعقود. كان طاليس أول من نقل الدراسة من مصر إلى اليونان، وكان قد أحرز نجاحاً في التعميم إحتذى به خلفاؤه، أما الرجل الذي جعل من الدراسة تعليماً متحرراً فكان فيثاغورس، إذ حاول أن يرسى دعائم العلم على مبادىء أساسية مختبراً نظرياته عن طريق العقل المجرد بمعزل عن المادة. وقد إكتشف نظرية الكميات المتناسبة وتركيب الأشكال الكونية. ومن الرجال البارزين الذين ظهروا بعده، أناكساجوراس الكلازوومينى وأوينوبيدس الكيوسي وأبوقراط الكيومي الذي إكتشف تربيع الهلال وثيودوراس السيريني. وأبوقراط هو أول من كتب «المباديء». وجاء أفلاطون من بعده فدفع الهندسة بتحمسه لها دفعة هائلة إلى الأمام فقد ملأ محاوراته بإشارات للرياضة وغرس في نفوس محبي الفلسفة جميعاً إحترام هذا العلم. وعاصر أفلاطون ليوداماس من ثاسوس وأرتشيتاس من تارنتام وثياتيتاس من أثينا. ومن بين تلامذة ليوداماس تلميذ يدعى ليون قام بكتابة «المبادىء» من جديد مدخلًا عليه بعض التحسينات. وتولى تلميذ آخر يدعى ثيودياس كتابة « المبادىء» بشكل اكثر تنظيماً. وكان ثيودياس عضواً بالأكاديمية مثل يودوكساس الكندي وأميكلاس الهيرقلي ومنائماس وأخيه دنيوستراتاس، وأثينایاس من سايزيكاس وهيرموتيماس من كولوفون وفيلب من مدما.

ويضيف بروكلاس أن جامعي التاريخ تتبعوا تطور العلم حتى هذه النقطة. ولم ينقض وقت قصير إلا وظهر أوقليد مؤلف «المبادىء» والذي برهن بالدليل القاطع على تفكك ما قام به أسلافه. ومما يثبت أنه عاش في عصر بطليموس الأول أن أرشميدس أشار إليه في كتاباته. ولدينا كذلك قوله المشهور ليس هناك طريق ملكي خاص يؤدي إلى الهندسة، قاله رداً على بطليموس عندما سأله عن طريق يكون أقصر من «المبادىء» ويؤدي الى الهندسة. وكان أوقليد بارزاً في الفلسفة الأفلاطونية، وإختتم «المبادىء» بتركيب الأشكال الأفلاطونية أو الكونية. كما كتب كثيراً من المؤلفات العلمية الممتازة مثل «البصريات» و « مباديء الموسيقى». أما العمل الفذ الذي أكسبه المجد فهو « مبادىء الهندسة» الذي يمتاز لا بحسن ترتيبه فحسب، بل بإختيار المواد أيضاً، فقد حرص على ألا يحشوه بكل ما يعرف مقتصراً على ما بعد بحق من المباديء. والمباديء مرجع واف ولا يرقى إليه الشك في ميدان البحث العلمي المتعلق بالرياضيات. وفي هذا ما يكفي بخصوص تلخيص بروكلاس.

إن الطلبة الإنجليز الذين يدرسون الهندسة الإغريقية سعداء الحظ فإلى جانب المؤلفات القديمة الممتازة مثل « الهندسة الإغريقية» لألمان و «المختصر في تاريخ رياضة الإغريق» لجاو، ظهر في عام ١٩٢١ الكتاب المشهور «تاريخ الرياضة عند الإغريق» وهو من جزأين وضعهما سيرتوماس هيث. وأعقبه في ١٩٣٩، ١٤١ «الأعمال الرياضية عند الإغريق» طبعة لويب من جزأين، وهو تأليف ايفورتوماس، ويتناول نفس الموضوع الذي يتناوله هيث ولكن بطريقة تجعل الدراسة أمراً سهلًا وتزيد من قيمة

المؤلفات القديمة. فبينما يعرض هيث تاريخاً متصلًا لموضوعه إنتقى توماس عدة منتخبات من الكتابات الإغريقية التي وصلت إلينا ونسقها وقدم لها وشرحها كما نشر أمام كل جزء منها ترجمته الإنجليزية. حقاً ليس هناك طريق ملكي خاص يؤدي إلى هندسة الإغريق غير أن القراء الإنجليز قد توفرت لهم سبل الغطلاع على الموضوع بأكمله أو على ما يشاءون من أجزائه. ونلفت نظر أولئك الذين يقرءون اليونانية إلى طبعة هيث المدرسية المشروحة للكتاب الأول أوقليد، ولم يكن هيث مخطئاً أبداً عندما فكر في أن الكثيرين « يهمهم حقاً أن يروا اللغة التي علم بها الإسكندري القديم صفوة شباب عصره وطلابه، ويتخيلوا أنفسهم في أمكنة زملائهم منذ اثنين وعشرين قرناً مضت».

وبأوقليد وخليفتيه المباشرين أرشميدس من سيراكيوز وأبولونياس من بيرجا بلغت الرياضيات السكندرية من التطور حداً لا يستطع فهمه أو وصفه إلا الأخصائي، وأنا على أية حال لست من الكفاءة في الرياضة بحيث أفهم ما وصل إلينا من أعمال أرشميدس وهي «الكرة والأسطوانة» «المخطروطي والكروي»، «الحازونيات»، «عن تربيع القطع المكافيء»، غير أن مؤلفه الصغير المسمى «محصى الرمال» أقرب إلى فهم الرجل العادي، وموضوعه أن الإغريق كانوا يستخدمون في حساباتهم الرياضية علامات أبجدية، الأمر الذي جعل من الصعب تناول الأرقام الكبيرة، إذ بينما لا نستعمل نحن إلا عشرة رموز ومن ثم نعبر بسهولة عن الأرقام وفق ما لأوضاعها من معان، إستخدم الإغريق سبعاً وعشرين علاقة أبجدية ولم يستغلوا ميزة العلامات الموضعية. وهكذا ظلوا يرهبون التعبير عن الأرقام

الكبيرة جداً لأنها تستلزم في إعتقادهم عدداً ضخماً من الرموز. وقد بدد أرشميدس هذه المخاوف في كتابه الصغير الذي أهداه إلى الملك جيلو ملك سيراكيوز، وذلك بأن عرض نظاماً إخترعه يمكن المرء بوساطته أن يعبر بسهولة ووضوح عن أي عدد حتى ولو كان هذا العدد هو عدد حبات الرمل التي يتكون منها العالم، إذا إفترضنا أن العالم مكون من حبات الرمل عددها معروف وكان أكبر عدد عبر عنه مساوياً في نظامنا الحالي لرقم ١ وأمامه ثمانين ألف مليون مليون من الأصفار.

إشتهر أبو لونياس بمؤلفه «القطاعات المخروطية». وقد وصف مجال هذا المؤلف في خطاب إهداء إلى صديق له، جاء فيه أن عالماً هندسياً يدعى نوكراتس يقيم معه بالإسكندرية هو الذي إقترح عليه تأليف هذا الكتاب، وأنه أتم تأليف الكتب الثمانية بأسرع ما يمكنه لأن نوكراتس كان مضطراً إلى السفر ولم يكن هناك لذلك وقت كاف للمراجعة. ثم قال أنه بصدد نشر طبعة منقحة ويرجو صاحبه ألا يدهش إذا وجد أن بعض المسائل لا تزال كما كانت عليه أصلًا من عدم الدقة. تحوي الكتب الأربعة الأولى عرضاً منظماً لمباديء المخروطيات بينما تتناول الأربعة الأخرى عدداً من المسائل حيثما إتفق. والموضوعات الأساسية في الكتب الأولى هي:

١- طرق عمل القطاعات الثلاثة.

٢- خواص أقطار القطاعات ومحاورها.

٣- النظريات اللازمة لتركيب المحال الهندسية الملموسة ولتحديد حدود الإحتمالات.

٤- البحث في عدد المرات التي يمكن أن تتقابل فيها قطاعات المخروط مع بعضها ومحيط الدائرة.

وهو حريص على أن يذكر ما أضافه هو إلى مجموع المعرفة المتعلقة بالموضوع.

وسنتعرض لهندسة الإغريق مرة أخرى عند تناولنا لعلم الفلك لديهم فهو المجال الأساسي الذي لبقوا فيه هندستهم غير أن هناك ملاحظة عامة نحب أن نذكرها قبل أن نترك الموضوع، وهي أن نجاح أوقليد الكبير في عرضه كل الهندسة بطريقة الإستدلال المنطقي، بادئاً بعدد صغير من التعريفات والقضايا المسلم بها والأفكار العامة، بمثابة مقياس للصدق العلمي. ولقد حاول الإغريق تطبيق هذه الطريقة لا في ميدان الرياضة البحتة فحسب، بل كذلك في ميدان العلوم القائمة على المشاهدة والتجربة كالفلك والميكانيكا، ولكن المحاولة لم تأت بالنتيجة المرجوة فالعلماء كانوا يميلون إلى أن يعتبروا علماً كل ما يمكن إدراجه ضمن الإستدلال النابع من مباديء قليلة قائمة بذاتها على أن تبنى بناء منطقياً. وكان الإنسياق وراء التماسك المنطقي يعوق أي إستعداد لإمتحان الإفتراضات الأساسية على ضوء ما يجد من مشاهدات سواء في عالم الطبيعة أو في العمليات التي يتحكم فيها الإنسان. وبدأ بناء الأنظمة يحل محل البحث فإذا لم يتلاءم شيء مع النظام المفروض ترك جانباً. وسيتضح فيما يلي نواحي القوة والضعف في هذا الأسلوب.

يعتبر الكثيرون أرشميدس (٢٨٧- ٢١٢) أعظم رياضي، وكذلك

أعظم ميكانيكي ومهندس في الأزمنة القديمة، وقد يعتبره البعض أيضاً، مع بعض الشك، أحسن من فهم المنهج التجريبي بعد ستراتو. وقد سبق أن تكلمنا من مؤلفاته الرياضية. أما أعماله الهندسية فتتضمن صنع مسيار(١) مكنه، كما قال شيشيرون، من تمثيل كل الحركات غير المتكافئة والمختلفة للأجرام السماوية، وإختراع طنبور لرفع المياه إستخدم في الري بمصر وفي رفع المياه بالمناجم. ولسنا نعرف على وجه الدقة الطريقة التي كان يعمل بها هذا الطنبور غير أن المعلومات الأخيرة تدل على أنه كان مرهقاً للعبيد، فقد كان يترك كميات كبيرة من الماء بوساطة مجموعة من البكر المركب. أما الآلات الحربية التي إبتكرها بغرض الدفاع عن سيراكيوز فيبدو أنها لم يكن لها مثيل في العالم القديم. ويتجلى تعلقه بالتجربة في أكثر من فقرة. وربما كان أهم هذه الفقرات وصفه في الصفحات الأولى من كتابه «محصي الرمال» لما بذله من جهود التوصل إلى تحديد أكثر دقة للزاوية التي يواجه بها قرص الشمس عين الإنسان. وكان أريستاركاس قد قدر أنها تساوى جزءاً على ٧٢٠ من دائرة البروج أي نصف درجة، ولكي يحصل أرشميدس على تقدير أدق راقب الشمس بمجرد أن إعتلت الأفق، فذلك هو الوقت الوحيد الذي يمكن مشاهدتها فيه بالعين المجردة، وراقبها بوساطة قرص دائري منحني بعناية ومثبت بنهاية مسطرة طويلة على شكل زاوية قائمة، ومركب بحيث يمكن إبعاده أو تقريبه من العين. وسجل أرشميدس قراءتين الأولى عندما غطى القرص عين الشمس كلها والثانية عندما بدأ يعجز عن تغطيتها ورسم مماسين للقرص ينتهيان عند العين، وأعطته القراءة الأولى

---

(١)آلة تمثل حركة الكواكب (المترجم).

بالضرورة زاوية كبيرة بينما أعطته الثانية زاوية أصغر. أما الزاوية الصحيحة فتتراوح بين القراءتين. وقد بذل أيضاً مجهوداً لتصحيح الخطأ الناجم من أن الإنسان لا يرى بنقطة من عينه بل بجزء منها. وتستحق هذه التجربة أن تنضم إلى تجارب ستراتو كمثال لما يكون عليه بناء جهاز لغرض معين مع إتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع الوقوع في خطأ عند إستعماله.

ومع ذلك فلو أننا درسنا من زاوية سليمة طابع العمل العلمي الذي قام به هذا الرجل الفريد في عظمته، لإستطعنا أن نلمس فيه ضعفاً معيناً بسبب إعجاب صاحبه إعجاباً غير محدود بالرصانة المنطقية في الهندسة. ويمكننا أن نفهم هذا خير الفهم لو قارنا بين كتاب أرشميدس عن «الإستاتيكا» ومؤلف أرسطو في «الميكانيكا» الذي سبق وصفه. أن مؤلف أرسطو، أو بالأحرى المؤلف المعزو إلي أرسطو، يعرض علم الميكانيكا في مستوى اكثر بدائية وتعثراً من المستوى الذي أوصله إليه أرشميدس، وان كان أكثر شمولًا وإقداماً. ولعل القاريء يذكر الشبكة الواسعة من مسائل الإستاتيكا والديناميكا التي عالجها المؤلف الأول. وقد بذلت جهود كبيرة لتحقيق الوحدة في هذا الحقل الواسع من المسائل عن طريق تقسمها في ضوء الخواص العجيبة للدائرة. «ولهذا، كما سبق أن لاحظنا، فليس عجيباً على الإطلاق أن تكون الدائرة هي المبدأ وراء كل هذه العجائب. فالحقائق المتعلقة بالميزان تعتمد على الدائرة والحقائق المتعلقة بالرافعة تعتمد على الميزان وكذلك تعتمد كل المسائل الأخرى في الحركة الميكانيكية على الرافعة» (مسائل ميكانيكية –٤ أ)، إنك لا تجد مثل هذه الجرأة في محاولة أرشميدس، فقد إخترع كثيراً من آلات قذف الأثقال ولكنه لم يدرس

القذائف وكان على إلمام شامل بما يعترض فكرة الحركة من صعاب منطقية. وكان على وشك أن يضع علماً. والعلم، في رأيه، يجب أن يعرض كإستدلال منطقي مرتب من عدد محدود من القضايا الواضحة والمسلم بها. وهكذا نحى أرشميدس الديناميكا جانباً وقصر إهتمامه على الإستاتيكا. غير أن بيير دورهم (أصول الإستاتيكا، الجزء الأول، ص ١١) كان على حق في ملاحظته أن «الطريق الذي إتبعه أرشيمدس في الميكانيكا، بالرغم من روعته في العرض، لم يكن طريق البحث. إنما يرجع ثبوت مبادئه وتألقها إلى كونها قد جمعت –إذا صح التعبير– من على سطح الظواهر ولم تنتزع أعماقها،. وكذلك كان أرنولد ريموند محقاً في تكراره لهذه الملاحظة في فصل ممتاز ورد في كتابه «العلم في العصر الإغريقي الروماني القديم» ص ١٩٥.

إن هذا الإعجاب المفرط بما هو منطقي بحت في العلم لن يفهم إلا في إرتباطه بالطابع الكامل للمجتمع الذي نما فيه، الوجه الآخر للمسألة هو إحتقار التطبيق العملي للعلم، لقد كان أرشميدس أعظم مهندس في العصور القديمة، ولكنه رفض أن يكتب كتاباً مبسطاً في الهندسة عندما طلب إليه ذلك (بلوتارخ، حياة مارسيلاس، الفصل السابع عشر).

«لقد كان يعد عمل المهندس وكل عمل يتعلق بضروريات الحياة، عملًا مشيناً وسوقياً». وكان يرغب في أن تقوم شهرته على ما حققه في ميدان النظرية البحتة فحسب. وإنها لسخرية من التاريخ أن يعد مؤلفه عن الإستاتيكا، رغم كماله المنطقي، أقل عمقاً وأقل ثراء من حيث التطور المثمر من العمل المثنوش غير الناضج في التراث الأرسطي.

وسيكشف لنا العمل الرائع للفلكيين الإسكندريين عن نقائص أخرى تصل بشكل أو بآخر بالظروف الإجتماعية لهذا العصر. وقد سبق أن تتبعنا في الجزء الأول من كتابنا تاريخ صياغة أفلاطون الشهيرة للمسألة الأساسية في الفلك. كان أفلاطون يعتقد إعتقاداً مرده الدين أنه أيا كانت الحركات الظاهرية للأجرام السماوية فإن التحركات الحقيقية لابد وأن تكون دورات تتخذ شكل دوائر كاملة وبسرعة منتظمة. وهكذا صيغت المسألة على الوجه التالي: « ما هي الحركات الدائرية المنتظمة والمرتبة التي بإفتراضها يمكن تفسير الحركات الظاهرية للكواكب؟» سبق أن ذكرنا كيف أدى حل يودكساس وكاليبوس وأرسطو لهذه المسألة إلى الرأي القائل بأن العالم مكون من تسع وخمسين كرة متحدة المركز حيث توجد الأرض، بينما تتكون الطبقة الخارجة من سماء النجوم الثابتة.

وعلينا الآن أن نرى ماذا كانت تلك الإختلالات الظاهرية التي كان لابد لتفسيرها من الإفتراض الذي وضعه أفلاطون، كان أفلاطون يعلم جيداً أن هذه الإختلالات لم تكن مقصورة على الكواكب، ففي كتابه « القوانين» (الجزء السابع، ص ٢٢ أ) يقول: إن من الإلحاد أن نطلق لفظ «الكواكب» (المتجولات أو المتشردات) على الآلهة في السماء كما لو كانت هذه الكواكب والشمس والقمر لا تتبع طريقاً منتظماً بل تتجول هنا وهناك. المسألة إذن أكبر من مجرد كون الكواكب تبدو كما لو كانت تختلف من حيث السرعة أو تتوقف أو ترجع إلى الوراء، فإن هناك حقائق أخرى تشير إلى أن القمر والكواكب تختلف في الظاهر من حيث بعدها

عن الشمس وأن سرعة الشمس هي الأخرى غير منتظمة. ولو أن الشمس تتحرك على شكل دائرة وبسرعة منتظمة، لوجب أن تتساوى الفصول الأربعة. غير أنه بمجرد أن أمكن تحديد موعد وصول الشمس إلى المنقلبين الإعتداليين والمتقليين الإستوائيين بدقة تقريبية حتى صار من الواضح أن الفصول تختلف إختلافاً ملحوظاً من حيث طول كل منها. وقد أثبت ميتون، الفلكي الأثيني هذا الإختلاف، وذلك قبل أن يولد أفلاطون في ٤٢« ق.م. بسنوات قليلة. وإستمرت هذه الظاهرة موضوعاً للبحث الدقيق. وبعد مضي مائة عام، أي في ٣٣٠ ق.م سجلت أطوال الفصول في هذه السنة وهي لا تختلف عن حسابنا اليوم إلا بمقدار نصف يوم. تلك هي الإختلالات التي كان على القائلين بنظام الكرات المتحدة المركز، الذي يتزايد تعقيداً يوماً بعد يوم، أن يضعوها في إعتبارهم، وتلك هي الظواهر التي كان عليهم أن يجدوا لها تفسيراً. وكان التوتر الداخلي الذي نتج عن التناقض بين الحقائق المشاهدة وبين الأساس الديني الرياضي لنظرتهم إلى العالم شبيهاً بالتوتر الذي نتج في القرن التاسع عشر من التناقض بين حكاية الخلق كما وردت في سفر التكوين وبين المعارف البيولوجية والجيولوجية الحديثة.

يصف أفلاطلون في كتابه «تيمايس» (٣٩ب–د) «تجولات» الكواكب بأنها «معقدة بشكل عجيب ولا يمكن أن يحصرها عداً». ويعلق هيت على هذا في كتابه «أرستاركوس الساموسي»، ص ١٧١، فيقول: إن هذا الإقرار يتباين تبايناً شديداً مع إفتراض أن المسارات المستقلة للكواكب تتخذ شكل دوائر كبيرة، بل أنه يتباين إلى درجة أكبر مع ما

تؤكده «القوانين» من أننا نخطيء، بل ونلحد، إذا وصفنا الكواكب «بالتجول»، لأن كلا منها يقطع نفس المسار لا عدة مسارات وهو دائماً مسار دائري. ويضيف هيث «وهكذا يرتضي أفلاطون لنفسه أن يستخدم لغة الفلك الظاهري، الفلك القائم على المشاهدة. وفي هذا ما قد يذكرنا بأن فلك أفلاطون، حتى في آخر أشكاله كما عرضه في «تيمايس» و«القوانين» إنما قصد به أن يكون فلكاً مثالياً.

وإنها لمجاملة من هيث لأفلاطون المثالي أن يفف تشبثه العنيد، القائم على أساس من الدين، بغرض لا يتفق مع الواقع، أن يصف ذلك بالمثالية. ويبدو هيث (المرجع السابق ص٢٠٠) أقل مجاملة ليودوكساس الذي وضع النظام الذي تحتل الأرض موضع المركز منه، فهو يقول عنه: «يفترض يودوكاس أن الحركة السنوية للشمس حركة منتظمة تماماً وهكذا يتجاهل عن عمد ما إكتشفه ميتون وبوكتيمون قبل ذلك بستين أو سبعين عاماً من أن الشمس لا تقطع الأجزاء الأربعة المتساوية من مدارها بين النقط الإستوائية والإنقلابية في أوقات متساوية. غير أن توالي الكشوف فتح ثغرة في الرأي القائل بأن الأرض تحتل مركز الكون بينما تدور الأجسام السماوية في دوائر حول الأرض الثابتة. وكان المبتكر الجريء هو هيراقليدس البونناسي (٣٨٨ - ٣١٠) الذي كان زميلًا بالأكاديمية. لقد قدم هيراقليدس فكرتين ثوريتين، لاحظ أن الكوكبين الزهرة وعطارد لم يظهرا إطلاقاً على بعد زاوي كبير عن الشمس ومن ثم إقترح:

١- تفسير ذلك على أنهما يدوران حول الشمس لا حول الأرض.

٢- وأنه من الممكن تفسير الدوران اليومي للسموات حول الأرض على أساس إفتراض أن الأرض تدور يومياً حول محورها.

وكان هذان الإفتراضان مزعجين حقاً، فقد هزا أسس الكون من ناحيتين، أولًا وضع الشمس مركزاً لهذا الكون، وثانياً القول بدوران ذلك المركز الثابت القديم، الأرض.

ولم يكن من السهل التنازل بهذا الشكل أمام العلم القائم على المشاهدة. ولعل القاريء بذكر كيف خاض المفهوم الديني الرياضي للكون القائم على خواص الدائرة والكرة، معركة قاسية ضد الرأي المنافس حتى يتمكن من إرساء دعائمه. كان الذريون يعتقدون في لانهائية عوالم تأتي إلى وجود وتختفي في فضاء لا حدود له، وكان الفيثاغوريون يعتقدون في وجدانية عالمنا وأبديته وتناهيه. وبدت إقتراحات هيراقليدس بمثابة تنازل كبير للرأي الذري، هكذا كانت حال الفلك عندما بدأ الفلكيون السكندريون نشاطهم في هذا الميدان.

كان هيراقليدس اليوتناسي من سكان أثينا، وكان أريستاركاس الساموسي، أول الفلكيين السكندريين الكبار، تلميذاً لستراتو من لامباكاس. وأغلب الظن أنه عاش فيما بين عامي ٣١٠، ٢٣٠ م م، مما يجعله أصغر بحوالي خمسة وسبعين عاماً من هيراقليدس وأكبر بخمسة وعشرين عاماً من أرشميدس. وسيظل يذكر إلى الأبد كأول من تقدم بالفرض القائل بمركزية الشمس، وكان كوبريكاس في القرن السادس عشر يعلم أنه إنما يحيي من جديد فرض أريستاركاس. وبالرغم من ضياع الرسالة

التي عرض فيها أريستاركاس فرضهلا أن لدينا من البيئة ما يثبت وجودها فعلًا. يخبرنا أحد معاصريه الأصغر منه سناً، أرشميدس، في كتابه الممتع الذي أشرنا إليه أكثر من مرة، «محصي الرمال» أن أريستاركاس قد نشر كتاباً يحتوي على عدد من الفروض من بينها الفرض التالي: بينما تبقى النجوم والشمس ثابتة دون تحرك تدور الأرض حول الشمس في محيط دائرة، وتقع الشمس في وسط المدار. وبالرغم من أن أريستاركاس كان إذ ذاك من أنصار الحركة الدائرية، ولم يكن -على الأرجح- يقصد من إفتراضه أكثر من مجرد التقدم بفرض رياضي، إلا أن الدلائل تشير إلى هذا الإفتراض قد أحدث هزة كبيرة. فإن كلينش، رئيس الرواقيين في أثينا، وكان من المتعلقين بعبادة النجوم ومن معاصري أريستاركاس (وقد مات الرجلان واحداً بعد الآخر بعام أو عامين)، دعا الإغريق إلى أن يدينوا أريستاركاس بتهمة الإلحاد. ويبدو أن هذه التهديدات من جانب المدارس الفلسفية (لم يكن كلينش إلا مردداً لوجهة نظر أفلاطون كما وردت في القوانين) تضمنت خطراً حقيقياً على العالم. ذلك هو رأي المؤرخين الكبار من أمثال بول تأثري وبير دوهم (دوهم، نظام العالم، الجزء الأول، ص ٤٢٥)، ولا تعرف العصور القديمة فلكياً واحداً أيد رأي أريستاركاس سوى سيليوكاس، وهو بابلي ظهر بعده بحوالي مائة سنة. بل أن سيليوكاس ذهب، في الواقع، إلى أبعد من أرستاركاس، إذ قدم هذا الرأي، لا على أساس أنه فرض رياضي فحسب، بل على أساس أنه حقيقة فيزيقية. غير أن قطرة واحدة لا تصنع بحراً فقد ظل الرأي القائل بمركزية الشمس للعالم في حكم الوليد الميت.

سبق أن ذكرنا أن رسالة أريستاركاس التي عرض فيها فرضه قد فقدت، غير أن مؤلفاً آخر من مؤلفاته ظل باقياً، وهو « يبحث في أحجام الشمس والقمر وأبعادهما». ويبدو أنه كتبه قبل أن يكتب تلك الرسالة فهو لا يشير فيه إلى مركزية الشمس ويقيم بعضاً من حججه على أساس تقدير خاطيء جداً لزاوية مدار الشمس المواجهة للعين، وقد عاد هو نفسه فصحح خطأه في مكان آخر. غير أن هذا المؤلف يعد من أدق الأمثلة للعلم السكندري وأجملها بحيث يستحق أن نقدم له وصفاً مختصراً. وتعد النسخة التي نشرها ت، ل. هيث في كتابه «أرستاركاس الساموسي» أحد المراجع الحديثة في تاريخ العلم.

يبدأ الكتاب على الطريقة السكندرية بذكر ستة فروض هي أساس البحث كله:

١- أن القمر يتلقى ضوءه من الشمس.

٢- أن الأرض في حكم النقطة والمركز للكرة التي يتحرك فيها القمر.

٣- أنه عندما يبدو لنا القمر نصفاً تكون الدائرة الكبيرة التي تفصل بين أجزائه المظلمة واللامعة في مواجهة أعيننا (أي أن مراكز الشمس والأرض والقمر تكون مثلثا ذا زاوية قائمة تقع عند مركز القمر).

٤- أنه عندما يبدو لنا القمر نصفاً يكون بعده الزاوي عن الشمس أقل من ربع الدائرة بمقدار ١/٣٠من الربع (وتقدير بعد القمر الزاوي عن الشمس بمقدار ٨٧ درجة خاطيء جداً، فالزاوية الحقيقية اكثر من ٨٩ درجة).

٥- أن عرض ظل الأرض ضعف عرض القمر.

٦- أن القمر يواجهنا بزاوية تساوى واحداً على ١٥ من دائرة الأبراج (وهذا أيضاً تقدير خاطيء، فكما رأينا من قبل، صحح أرشميدس، فيما بعد، تقدير أرستاركاس فأنقصه من درجتين إلى نصف درجة).

ثم يستطرد أرستاركوس فيقرر ثمانية عشر إقتراحاً أهمها ما يلي:

١- تبلغ المسافة بين الشمس والأرض أكثر من ثمانية عشر ضعفاً وأقل من عشرين ضعفا المسافة بين القمر والأرض.

٢- قطر الشمس أكبر بثماني عشرة مرة ولكن أقل من عشرين مرة قطر القمر.

٣- نسبة قطر الشمس إلى قطر الأرض أكبر من نسبة ١» إلى ٣ وأقل من نسبة ٤٣ إلى ٦.

ولم يتناول أرستاركاس سوى المقارنة بين أحجام الشمس والقمر والأرض. وكان التقدير على أساس وحدات قياسية معيارية أمراً غير متوفر أو غير دقيق. وقد قام بسد هذا النقص أراتوذينس، الفلكي والجغرافي السكندري العظيم (حوالي ٢« ٤ - ١»٢)، إذ لاحظ أن الشمس عند الإنقلاب الصيفي تكون وقت الظهر فوق الرأس مباشرة، وذلك في سيين (أسوان الآن)،

بينما في الإسكندرية التي تبعد عنها بحوالي ٥٠٠٠ ستاد[1] وتقع

(١)مقياس يوناني طوله ٦٠٠ قدم يوناني = ٥٨٢ قدماً إنجليزياً.

تقريباً على نفس خط الطول أظهرت المزولة الشمس على بعد من نقطة السمت يبلغ ١/٥٠ من الدائرة الطولية، ويعني هذا أن طول محيط الأرض ٢٥٠,٠٠٠ستاد. ونحن لا ندري بالضبط ما هو ذلك المقياس (الستاد) الذي إستعمله أرانوذينس، فغذا ما إعتبرنا هذا في صالحه تبين لنا أن تقديره للقطر القطبي للأرض لا يقل عن تقديرنا الحديث إلا بحوالي خمسين ميلًا.

الجغرافيون

إن أراتوذينس هو الذي وضع أسس علم الجغرافيا الرياضية والفلكية وقد إتسمت الجغرافيا في نهضتها، بعد بدايتها المتواضعة، بالسرعة التي تميز بها تطور باقي العلوم الإغريقية، وما من شك في أن كثيراً من العمل التمهيدي تم على أيادي رجال مجهولين عاشوا في كثير من بقاع العالم الإغريقي، وكذلك الحال بالنسبة لعلم الفلك ذاته. يقول تيوفراستاس في كتابه «عن علامات الطقس»: «يجب أن نتنبه جيداً إلى ظروف المنطقة المحلية التي يوجد بها المرء. غير أن من الممكن دائماً أن تعثر على من يشاهد ذلك محلياً. وإن العلامات التي نستقيها عن أمثال هؤلاء المشاهدين لعلى أكبر قدر من الصدق. وهكذا شهدت بعض المناطق فلكيين لا بأس بهم، فمثلًا لاحظ ماتريستياس الإنقلابات من جبل ليبتمنوس في ميتيمنا، وكذلك كليوستراتاس من جبل أبداً في تينيدوس، وفاينوس من جبل ليكابتاس في أثينا. وكان ميتون الذي وضع دورة التقويم ذي التسعة عشر عاماً من تلامذة فاينوس وكان يقيم بأثينا وإن لم يكن من

أهلها. وهناك غير هؤلاء كثير من الفلكيين المحليين»[1]. كما أن موانيء البحر الأبيض المتوسط لابد وأن تكون قد وضعت ورسمت في خرائط بدائية أعدتها أجيال من البحارة وذلك قبل أن تبدأ الأعمال العلمية.

كان أناكسيماندر، كما سبق أن ذكرنا في الجزء الأول، أول من رسم خريطة للعالم غير أنه من المستبعد جداً أن يكون أول من رسم خريطة لمرفأ أو لجزء من ساحل. وكثيراً ما أشار الجغرافيون الإغريق في الأزمنة التالية إلى وثائق تدعي «الموانيء والرحلات الساحلية». ومن رأي ريتشارد أوهدن، وهو رأي مقنع، (صورة العالم، الجزء الأول، ص ٢، ٣) أن هذه الوثائق ليست كتباً بل خرائط.

وأيا كان الأمر في هذه المسألة، وأيا كان الوقت الذي بدأ فيه رسم الخرائط المحلية، فإن الجغرافيا الإغريقية قد تميزت إبتداء من أناكسيماندر بتطور سريع. فهيكاتيوس، وهو من معاصري أناكسيماندر الأصغر منه سناً ومن مدينته، ألف كتاباً سماه «وصف للعالم». وتاريخ هيرودوت مليء بالمعلومات الجغرافية. كما كتب يودكساس مؤلفاً آخر بنفس الاسم «وصف للعالم». ويحتوي مؤلف أرسطو «علم الرصد الجوي» على كثير من المعلومات الجغرافية. وكان تلميذه ديكاركاس مشهوراً بخريطة وضعها للعالم المأهول وبتقديراته المعقولة لإرتفاعات الجبال.

من كل هذا النشاط ظهرت تدريجياً صورة كرة أرضية جغرافية لها قطبان وخط إستواء وبروج ومدارات وخطوط طول وعرض. وعرفت خمس

---

(١)تيوفراستوس، طبعة لويب، الجزء الثاني، ص ٩٣٣.

مناطق–منطقتان متجمدتان عند القطبين ومنطقة حارة عند الإستواء ومنطقتان معتدلتان، ولو أن حدود هذه المناطق لم تكن ثابتة في باديء الأمر إذ كانت تحدد بطرق رصدية أكثر منها فلكية، ولقد ساعد على دفع الجغرافيا الفلكية إلى الأمام أمران، إختراع أدوات فلكية –فأرستاركاس مثلًا له فضل إختراع مزولة أفضل من المزاول القديمة– ثم رحلة بحار جمع بين الحماس للعلم والحماس للتجارة. ففي قصة مشهورة أنه فيما بين عامي ٣١٠، ٣٠٦عندما

كان القرطاجنيون سادة الطرف الغربي للبحر الأبيض، مشغولين بصراع مميت ضد إغريق صقلية، تسلل بحار إغريقي من مارسيليا يدعى بثياس، تسلل بين أعمدة هيرقل شاقاً طريقه صوب كورنوول جرياً وراء تجارة الصفيح. ومن المحتمل أن يكون قد بلغ النرويج والبلطيق فإغتنم الفرصة وحسب عدداً من خطوط العرض غير المعروفة. وما من شك في أن جغرافية أراتوذينس قد تأثرت بهذا العمل.

منذ ذلك الوقت أصبح الإلمام العام بالجغرافية الفلكية جزءاً من تعليم المواطن وأصبح علم الجغرافيا بفرعية الرئيسين –الوصفي والرياضي– ضرورياً لإدارة الولايات إدارة ناجحة. ويعتبر المؤلف الذي كتبه سترابو (ثمانية أجزاء في مكتبة لويب) فيما بين القرنين التاسع والخامس قبل الميلاد أحسن ما تبقى من الكتابات الجغرافية القديمة، ولا يبعد أن يكون قد كتبه لتنتفع به بينودوريس ملكة بوتناس. وقد مكنته إقامته السابقة بالإسكندرية لأربع سنوات أو خمس من أن يلم بأفضل المراجع المتعلقة بموضوعه. وكان (كلما قرأها) لا يتردد في الإقتباس منها بوفرة. وبعد أن أوضح سترابو أن

عمله وصفي، في المقام الأول، مضى يقول: «غير أنه لابد للقاريء أن يكون مثقفاً بحيث يكون قد درس الكرة ودوائرها، المتوازية والمتعامدة معها والمنحرفة عنها وعليه أن يكون ملماً بمواضع المدارات الإستوائية وخط الإستواء والأبراج، إذ بدون إلمام أولى بهذه الأشياء –الآفاق والدوائر القطبية وما شابه ذلك– لن يتمكن من متابعة الكتاب. أما إذا كان لا يعرف حتى ما هو الخط المستقيم أو المنحنى أو الدائرة أو الفرق بين سطح كروي وآخر مسطح، وكان عاجزاً عن أن يميز ولو نجوم الدب السبعة في سماء الليل، فإن كتابي أن يكون ذا نفع له –الآن على الأقل. فلابد له من أن يلم بالدراسات الإعدادية اللازمة لمعرفة الجغرافيا، وهذا النقص في التدريب الإعدادي هو الذي جعل عمل مؤلفي ما يسمى « الموانى والرحلات الساحلية» عملًا ناقصاً، إذ فشلوا في أن يزودونا بالتفاصيل الرياضية والفلكية الصحية» (الكتاب الأول، الجزء الأول، ص ٢١).

الفلك مرة أخرى

لندع الآن ما أسهم به الفلك في تقدم علم الجغرافيا ولنعد إلى الفلك مرة أخرى، فضلًا عن أنه أعلم مبتدعات العلم في العصر السكندري فإن الصورة الخاصة بتطورة تعتبر أفضل مثل على أثر الفلسفة السائدة إذ ذااك على علم ذلك العصر. رأينا أنه من الصعب أن يتجاهل الفلكيون التغير في تحركات الأجرام السماوية، ذلك التغير الذي فشلوا في تفسيره. غير أن موقفهم كان أصعب مما ذكرنا. فلم تكن المسألة مجرد وجود ظواهر غير مفهومة بل كانت مسألة وجود قلواهر لا يمكن فهمها إطلاقاً على أساس فرضهم. والحقيقة العارية هي أن الفرض القائل بوجود مركز واحد تحتله

الأرض كان في مبدئه الأساسي غير مقبول، وكانت أسباب ذلك معروفة عموماً لدى أولئك الذين كانوا يعملون، رغم ذلك، على تحسينه.

إن سلامة هذا الفرض إنما تعني أن كل جرم من الأجرام السماوية يظل على بعد ثابت لا يتغير من الأرض، أي أن الأجرام تدور حول الأرض دون أن تقترب منها أو تبتعد عنها، غير أن بعد الكواكب عن الأرض يتغير كل يوم في الواقع كما هو واضح بسهولة في حالتي الزهرة والمريخ من التغيرات في لمعانهما. وكذلك تغير بعد القمر عن الأرض، ويتضح ذلك من التغيرات في قطرة الظاهري التي يمكن قياسها والتي يدل عليها كذلك أن كسوف الشمس يكون جزئياً في بعض الأحيان (عندما يكون القمر بعيداً عن الأرض بحيث لا يغطي الشمس كلها)، وكلياً في أحيان أخرى (عندما يكون القمر أقرب من الأرض). ثم أن هذه التغيرات ناتجة عن حقيقة ما يحدث عن تغيرات في سرعة الأجرام السماوية فإذا تغيرت السرعة الزاوية لجرم سماوي فلأننا لسنا عند المركز الذي يدور حوله.

ترى في أي وقت عرفت هذه الحقائق؟ إستمع إلى كلمات سوسيجينس أحد الفلكيين في القرن الثاني بعد الميلاد، وقد توفرت له فرصة الإطلاع على مالم نطلع عليه من الكتب القديمة: «إن كرات أنصار يودكساس لا تفسر الظواهر، لا تلك الظواهر التي إكتشفت بعدهم فحسب ولا تلك التي كانت معروفة قبلهم والتي إعتبروها هم صادقة. فهل بوسعنا القول بأن يودوكساس أو كاليباس قد نجح؟ هناك على الأقل شيء واحد ظاهر للعيان، وهو أن أحداً منهما لم يستطع أن يستنتج من فروضه

كون بعض النجوم تقترب منا أحياناً وتبتعد عنا أحياناً أخرى، وهي ظاهرة يمكن مشاهدتها في حالتي الزهرة والمريخ الذين يبدوان أكبر كثيراً عند منتصف طريق عودتهما حتى أن الزهرة يعكس ظلالًا في الليالي غير القمرية. ومن الممكن أن نشاهد نفس التغيرات في القمر إذا ما قارناه بأشياء ثابتة الحجم. ومن الممكن إثبات هذه الملاحظة بغستخدام الآلات، فإذا وضع أحد الملاحظين قرصاً على مسافة معينة من عينه ليحجب القمر، فإن عرض هذا القرص سيكون أحد عشر إصبعاً في مرة واثنى عشر إصبعاً في مرة أخرى مع بقاء القرص على نفس المسافة من العين. ولو تتبعنا كسوف الشمس فإننا نخرج بنفس النتيجة، فالقمر يحجبها أحياناً فترة من الوقت وأحياناً أخرى لا يحجبها كلها. كما تؤدي بنا التغيرات اليومية في السرعات الظاهرة للأجرام السماوية إلى نفس النتيجة. كل هذه ظواهر لم يفسرها أتباع يودوكساس، بل غنهم حتى لم يحاولوا تفسير التغيرات في السرعة، ولو أنها مشكلة تستحق البحث. وليس من المعقول أنهم لم يعلموا بالتغيرات التي تحدث في بعد النجم الواحد فبوليماركوس السيزيكوسي كان على علم بها ولو أنه تجاهلها على أساس أنها غير هامة، وما كان ذلك إلا لأنه من أنصار النظام الذي يرتب جميع الأفلاك دائرياً حول مركز الكون. ومن الواضح أيضاً أن أرسطو تشكك في كتابه «مسائل طبيعية» في هذا الفرض الذي قدمه الفلكيون، وكان مبعث شكه أن حجم الكواكب لا يظل ثابتاً».

ذلك ما قاله سوسيجينس، ويتضح منه أن نهاية القرن الرابع شهدت أزمة فكر في الأكاديمية وفي الليسيوم بأثينا، وسوسيجينس يبني رأيه، أو

جزءاً منه على الأقل، على تاريخ الفلك الذي كتبه يوديماس تلميذ أرسطو. والرجال الذين ذكر عنهم أنهم ناقشوا المشكلة أو تجنبوها -بودكساس وكاليباس وبوليماركاس وأرسطو وغيرهم ممن لم نذكرهم في إقتباسنا المختصر- كل أولئك الرجال ينتمون إلى تلك الفترة. وكان تخلي هيراقليدس وأرستاركاس عن الرأي الأرثوذكسي بما يتضمنه من إرساء النظام القائم على وحدة المركز على أساس تجاهل الحقائق التي لا تتلاءم معه بمثابة نتيجة من نتائج هذه المناقشة، وقد حاول الاثنان أن يفسرا على الأقل بعض الظواهر التي لم تفسر وذلك يجعل بعض الكواكب تدور حول الشمس أو بجعل الأرض نفسها تدور حول الشمس. غير أن الخوف من إقتلاع الأرض من مركز العالم كان شديداً جداً كما رأينا، وبذلك فشلت جهودهما وتخلى العالم القديم نهائياً عن النظام القائم على مركزية الشمس.

ونحن إذا ما نظرنا في الأمر بعمق أكثر لوجدنا كثيراً مما يدعو إلى العجب، فخطأ نظام الكرات المتحدة المركز كان واضحاً في نفس الوقت الذي كان يقوم فيه يودكساس وكاليباس بوضعه. وبالرغم من ذلك فإنه ساد حوالي ألفي سنة. صحيح أنه لم يسلم من التحدي ولكنه ظلل ثابت الأركان طوال تلك الفترة. لماذا؟ يكمن السب في المفاهيم الفلسفية الأكثر عموماً التي كان على الفلك أن يتشكل بحيث يتسق في إطار معها. كتب أرسطو بحثاً «عن السماوات»، وهو ليس بحثاً فلكياً بل فيزيقياً وذلك بنفس المعنى الذي يكون به مولفه أفلاطون «تيمايس» عملًا فيزيقياً، أي أنه في طبيعته عمل لاهوتي أستقرائي. يقول أرسطو في كتابه هذا، أنه لما كان نشاط الإله هي الحياة الأبدية، ولما كانت السموات إلهية فإن حركتها

لابد وأن تكون أبدية، ومن ثم تكون السموات فلكاً دواراً أو كرة لفافة، بل أكثر من هذا، لما كان مركز الجسم الدوار ساكناً فإن الأرض لابد وأن تكون ساكنة عند مركز الكون. وتتكون الأرض، مملكة التغير، من العناصر الأربعة التراب والهواء والنار والماء، أما الأجرام السماوية، وهي الخالدة، فتتكون من عنصر خامس لا يشوبه التغير أو التوالد أو التحلل وهو يتحرك لا في خط مستقيم كما تتحرك عناصر الأرض بل على شكل دائرة.

هكذا كانت طبيعة العالم كما تعرفها المفاهيم الفيتاغورية الأفلاطونية والأرسطية والروائية المبكرة. كانت السماوات ذات النجوم في الصورة الظاهرة للقوة القدسية. ويرتبط مصيرها أوثق إرتباط بمصير الآلهة، ويختص بها رجال اللاهوت. وكانت هذه المفاهيم عندهم بمثابة الشكل الذي تكشف به العقل الإلهي أمام الإنسان. ولقد لعبت دورا كبيراً في حكم المدن والإمبراطوريات. وإرتبط ثبات المجتمع الأوليجاركي القديم برأي معين عن الفلك، وإعتبر إعتناق آراء أخرى كفراً لا مجرد خطأ علمي، كان الفلك قديماً موضوعاً شائكاً تماماً كنقد الإنجيل في الأزمنة الحديثة. وأخضع الفلك القائم على المشاهدة لإستقصاء حذر وإشراف دقيق. وما كان أحد ليجرؤ على تجاهل هذه المفاهيم المصطلح عليها إلا إذا بلغ من التهور مبلغ كولنسو أو من العناد مبلغ لويسي. وكانت تجولات الكواكب وما يصيب أطوال المواسم وأبعاد الأجرام السماوية عن الأرض من تغير، كانت كلها مواضيع غامضة حرجة كالمعجزات أو النصب أو التعذيب. وكان الفلكيون أنفسهم كثيراً ما يتنازعهم ولاءان، فالمؤرخون المحدثون للدين كانوا ذوي ضمائر علمية، ولكنهم كانوا يعلمون أنهم يطأون أرضاً يتضمن الرأي

فيها تبعات سياسية وإجتماعية. وكثيراً ما كانت معتقداتهم الدينية الخاصة مخالفة للحقائق المشاهدة وكان الكثيرون من ذوي العقول العظيمة يؤمنون بالآلهة والنجوم في إخلاص وحرارة.

لهذه الأسباب ليس عجيباً أن لاقت الجهود المبذولة لتغيير المفاهيم الفلكية على أساس من علم المشاهدة، الذي لم يكن يؤمن به إلا قلة نادرة، أقول ليس عجيباً أن لاقت هذه الجهود مقاومة عنيفة لا من جانب القسس والفلاسفة والملوك فحسب بل من جانب الفلكيين أيضاً.

يقول دوهم «إن العقبات التي وضعتها الكنيسة البروتستانتية في القرن السابع عشر، ثم من بعدها الكنيسة الكاثوليكية، في طريق تقدم المبدأ الكوبرنيكي لا تعطينا سوى فكرة طفيفة عن الإتهامات بالإلحاد التي وجهتها الوثنية القديمة إلى الإنسان، ذلك المخلوق الفاني الجريء الذي جرؤ على أن ينال من الكون الأزلي للأرض، مصطلي الآلهة، وأن يقرن ذات النجوم الإلهية والتي لا تفنى بذات الأرض، تلك المملكة الوضيعة للتحلل والموت (المرجع السابق، الجزء الأول، ص ٤٢٥). ولم يكن ليجرؤ أحد غير الأبيقوريين أن يعتنق بإيمان مثل هذا الكفر وأن ينطق به مصمماً على أن السماوات لها بداية وسوف يكون لها نهاية وأن الأجرام السماوية أبعد من أن تكون إلهية فليست سوى كتل من مادة ميتة. وكان من الصعب عليهم أن يقنعوا أتباعهم أن اللعنة لن تنال من يدعو لمثل هذه الآراء (لوكريتياس، الجزء الخامس، ١١، ٢٥). لأسباب كهذه الأسباب نبذ الملك القديم ضلالات هيراقليدس وأرستاركاس وعاد إلى الرأي القائل بمركزية الأرض.

وكان هذا يعني تأخراً في تكوين آراء أكثر صدقاً عن شكل الكون وحجمه، كما كان بمثابة عقبة أمام التأمل الميكانيكي والكهربائي لحركة الأجرام السماوية ومادتها، ولكنه لم يوقف إستمرار الفلك الوضعي ولم يمنع تحسن التقويم. ويجوز للمرء في هذا الصدد أن يتنذر آمناص بقول روزيني الشاعر « أي فرق هناك بالنسبة لأي شخص أكانت الأرض هي التي تدور حول الشمس أو أن الشمس هي التي تدور حول الأرض». وقد كان عمل الفلكي العظيم هيباركاس مبنياً على الفرض الأخير. وهياركاس في رأي الكثيرين هو أعظم فلكي في العالم القديم. وسنعرض الآن لنظامه.

إن نظرية الدوائر اللامركزية والتداوير هي أساس نظام كل من هيباركاس (مات حوالي ١٢٠ ق.م) وبطليموس (مات بعد ١٦١م.) وهي على الأغلب من إختراع المدارس الفيثاغورية بجنوبي إيطاليا ومن هناك إتخذت طريقها إلى الإسكندرية. ومن السهل فهم المباديء الجديدة في أبسط أشكالها ولو أنها في صياغتها الكاملة في مؤلفات بطليموس تستدعي دراسة عميقة، فإذا ما إلتزمنا بالفرض القائل بتحرك الشمس في دائرة كاملة وبسرعة منتظمة فلن نستطع تفسير التغيرات في سرعتها الزاوية كما نشاهدها سوى بأن نفترض أننا لسنا واقعين في مركز الدائرة التي تدور فيها. إن دائرة الشمس لامركزية بالنسبة للأرض. وتتضمن هذه النظرية ضرورة إفتراض أن جسمها كالشمس يستطيع أن يدور حول نقطة هندسية، الشيء الذي كان يصعب على الفلكي القديم أن يقبله، ولكنه أصبح التفسير المقبول. أما نظرية التداوير فأكثر تعقيداً، فلننظر إلى حركات الزهرة. إننا نجد حركتين تستدعيان تفسيراً –الدورة السينودية،

عندما تعود الزهرة إلى نفس الوضع بالنسبة للشمس والأرض ثم دورة الأبراج. والفرض القائل بأن الزهرة يدور في دائرة حول نقطة هي نفسها تدور حول الأرض فيه تفسير لكل من الحركتين. الدائرة الأولى هي التدوير وفيها تكمل الزهرة رحلتها إبان الدورة السينودية. والدائرة الأكبر التي يقطعها مركز التدوير حول مركز الأرض هي الدائرة الناقلة ويتم مركز التدوير هذه الدورة إبان دورة الأبراج للكوكب. وإذا مددنا نصف قطر من مركز الأرض إلى مركز الشمس فإنه يمر خلال مركز التدوير. وقطر التدوير هو أقصى بعد للزهرة عن الشمس.

وينطبق نفس الكلام على عطارد الذي يظل هو أيضاً مجاوراً للشمس.

أما في حالات الكواكب التي لا تظل إلى جوار الشمس، فليس من الممكن إفتراض أن قطر الأرض الذي يمر خلال مركز التدوير سيمر دائماً بمركز الشمس لأن الفترة البروجية لكل من هذه الكواكب أطول من فترة الشمس بثلاثين عاماً في حالة زحل واثنى عشر عاماً في حالة المشتري وعامين في حالة المريخ، وذلك حسب التقدير الذي كان معروفاً ليودكساس. غير أن الفرض يمكن أن يعمم ليشمل كل الكواكب، وذلك بالطريقة التالية: لكل كوكب دائرة ناقلة تقع في مستوى الشمس وتتخذ من مركز الأرض مركزاً لها. هذه الدوائر الناقلة ترسمها نقطة هي مركز التدوير الذي يتحرك فيه الكوكب. وتسمى الفترة التي تقطع فيها الدائرة الناقلة بالفترة البروجية والتي تقع فيها التدوير بالفتره السينودية.

وللفلك الإسكندري أيضاً جانبه العملي، فنحن اليوم نتنظر إلى

التقويم وكأنه أمر مفروغ منه، غير أن الوصول به إلى درجة الكمال لم يكن أمراً سهلًا، هذا إذا إعتبرناه قد بلغ الآن درجة الكمال، بينما يطالب الكثيرون بإصلاحه. كتب الفلكي الإغريقي جيميناس في حوالي عام ٧٠ ق.م يحدد المشكلة الأساسية كما يلى: «كانت المشكلة التي واجهت القدماء هي أنهم يحددون الشهر تبعاً للقمر أما السنين فتبعاً للشمس». وكان التوفيق بين الطريقة القديمة لحساب الوقت تبعاً للقمر والطريقة التي تلتها، حساب الوقت تبعاً للشمس، ومن ثم عمل تقويم شمسي قمري، عملًا من الأعمال التي حققتها المدنية القديمة. ويرجع إلى الإغريق جزء من الفضل في ذلك، ولو أن البعض يرى أنهم لم يفعلوا أكثر من أنهم كانوا حلقة وصلت بين الأعمال العلمية في بابل والإحتياجات المدنية للإمبراطورية الرومانية. ونحن نعرف أن ألسنة الشمسة ٣٦٥,٢٥ يوماً على وجه التقريب، بينما الشهر ٢»,٥ يوماً تقريباً. ولا يوجد رقم صحيح يمكن أن يسوي بين أيام الشهور وأيام السنة، فإن سنة من اثني عشر شهراً تكون ذات ٣٥٤ يوماً أي أقصر من السنة الشمسية بأحد عشر يوماً، وما زال العرب يتبعون هذا النظام. ولقد كسبوا منه حوالي ٤٠ عاماً منذ الهجرة (٦٢٢ م)، غير أن ذلك أمر لا يهمهم من الناحية العملية، هذا، وقد بذلت جهود في وقت مبكر جداً من تاريخ مدنية الشرق الأوسط لإيجاد دورة من السنين تتطابق فيها السنوات القمرية والشمسية. وفي القرن الثامن إستعار الإغريق من البابليين دورة ذات ثماني سنوات. وبعد إنقضاء ثلاثمائة سنة تقدم الفلكي مينون إلى الاثنين في عام ٤٢٣ ق.م. بدورة ذات تسعة عشر عاماً، ولا يبعد أن يكون قد إقتبسها هو الآخر من

بابل. ولقد بلغ هذا النظام حداً من الدقة يجعل التقويمين القمري والشمسي يتفقان أكثر من مائتي عام ثم لا يختلفان بعد هذه المدة إلا بيوم واحد. غير أن هناك من الشواهد ما يدل على أن الاثينين لم يلتفتوا إلى هذا النظام، وفي هذا ما ينبيء، أن الإدارة في أثينا كانت قديماً أقل كفاءة منها اليوم. وبعد مائة سنة أخرى صمم كاليباس دورة ذات ستة وسبعين عاماً ثم أتى هيباركاس، بعده بمائتي سنة، بدورة من ٣٠٤ عاماً. وكانت هذه التعديلات تجذب إهتمام الفلكيين، وربما المنجمين، أكثر مما تجذب إهتمام واضعي التقويم المدني، غير أننا لا ننسى أن يوليوس قيصر عندما أراد أن يصلح تقويم روما، إستدعى خبيراً من الإسكندرية أتم هذا العمل بكل مهارة.

إن كل مؤلفات هيباركاس تقريباً قد فقدت، غير أننا نعلم من بطليموس أن ثلاثة منها تشير إلى التقويم أو إلى مشكلات ناجمة عن تحسينه. والمؤلفات الثلاثة هي: الشهور والأيام الكبيسة، وطول السنة، وحركة النقط الإنقلابية والإستوائية. وقد توصل هيباركاس –في أثناء إنشغاله بتحديد طول السنة بأكثر ما يستطيع من دقة– إلى إكتشاف الفرق بين السنة الإستوائية والسنة التجمية، وهكذا إكتشف ظاهرة تقدم الإعتدالين بل وقاسها بدقة عجيبة حقاً، إننا تعلم من الفلك الحديث أن الأرض تتذبذب قليلًا في دورانها حول محورها نتيجة لإنتفاخها عند الإستواء، وهذه الذبذبة تجعل قطب الأرض غير ثابت بل متحركاً في دائرة، مكملًا الدورة مرة كل ست وعشرين ألف سنة، كما أن موقع الشمس والكواكب من الأرض تنغير تنيجة لهذه الذبذبة تغيراً طفيفاً بالنسبة إلى

النجوم الثابتة. هذا التغير هو ما لاحظه هيباركاس وقد قام بتحديد السنة الإستوائية، أي الوقت الذي يفصل بين وصول الشمس مرتين متتاليتين عند نفس النقطة الإستوائية، كما حدد أيضاً السنة النجمية أي الوقت الذي تحتاجه الشمس لكي تعود إلى نفس النجم. فلما قارن مكتشفاته بسجلات من سبقه من الفلكيين لاحظ أن النقطة الإستوائية لا تحتفظ عبر القرون بنفس علاقتها بنجم ثابت ولكنها تتحرك ببطء إلى الأمام عابرة الحزام البروجي من الشرق إلى الغرب. ومن هنا جاء مصطلح تقدم الإعتدالين. يقول هيباركاس في كتابه عن طول السنة: أن التقدم لا يقل عن درجة في القرن، وهو يحدد هذا التقدم في مؤلف تال بدرجة أكبر من الدقة، فيقرر أنه، كما ذكر تانري، درجة وثلاث وعشرون دقيقة وعشرون ثانية. ولا يزيد التقدير الحديث عن تقدير هيباركاس إلا بعشر ثوان.

ويظن أنه كانت لدى هيباركاس سجلات بابلية، بل وإغريقية، ساعدته على الوصول إلى هذه التحديدات الدقيقة. وأيا كانت الظروف التي إستفاد منها فقد حقق نتائج تملؤنا إعجاباً وترتفع بالجهود العلمية إلى مستوى يحق للأجيال التالية أن تنظر إليه في فخر وتقدير. ولقد أدرك هيباركاس كم هو مدين لمن سبقوه، وكان يعلم أن السجلات التي إنتقلت إليه عبر الأجيال هي التي مكنته من الوصول إلى نتيجة دقيقة لتقدم الإعتدالين، ومن ثم عقد العزم على أن يوفى الدين لخلفائه، فإنشغل بحساب مواضع ما يقرب من ثمانمائة وخمسين نجماً ثابتاً مع تسجيل مظاهرها، كيما يستطيع فلكيو المستقبل أن يفطنوا إلى ما يحدث بها من تغيرات. ولقد علق بليني العجوز على ذلك بالكلمات التالية: «لقد جعل

من السماوات تراثنا المشترك، هذا لو وجد الشخص الذي يبلغ من العظمة حداً يخول له الإشتراك في هذا التراث (التاريخ الطبيعي، الجزء الثاني، ٢٦، ٩٥).

ومن سوء الحظ أن المؤلف الوحيد الذي كتب له البقاء من بين مؤلفات هيباركاس ليس من أهم أعماله أو أكثرها فائدة، ولكنه رغماً عن ذلك يعطينا فكرة عن عصره وسوف نصفه بإختصار. في حوالي ٢٧٠ ق.م كتب أراتاس، وكان شاعراً على قسط وافر من المهارة، قصيدة تثقيفية عن الفلك، حظيت خلال العصور القديمة بشعبية كبيرة. وكتب شاب صديق لهيباركاس يسأله رأيه عن مدى دقة هذه القصيدة ذات الأثر الكبير. ورد عليه هيباركاس شاكراً له صدق إهتمامه بالعلم ومقرراً باديء ذي بدء أن الشاعر أراتاس إعتمد في حقائقه على الفلكي يودكساس، ثم إستطرد ينقد الأخير على ضوء المعارف الجديدة، وهو أمر لا يخلو من فائدة كما يستبين من المثال التالي: «يظهر يودكساس جهله بالقطب الشمالي في الفقرة التالية» « هناك نجم يظل ساكناً أبداً. هذا النجم هو قطب العالم»، والحقيقة هي أنه لا يوجد نجم عند القطب بل توجد منطقة خالية، وعلى القرب منها تقع ثلاثة نجوم تكون مع النقطة التي عند القطب ما يشبه المربع، وذلك كما يقول بتياس المارسيلي (تعليق على أرانوس).

تنظيم التعليم

يذكرنا هذا التعليق على قصيدة بعد أن إتقضى على نظمها حوالي مائة وثلاثين سنة بوظيفة من وظائف المتحف يجب ألا نسقطها من إعتبارنا.

سبق أن ذكرنا أن المكتبة الملحقة بالمتحف كانت تضم حوالي مليون لفافة. وقد يقودنا هذا إلى المبالغة في تقدير كمية المؤلفات في ذاك الوقت، غير أنه يجب علينا أن نتذكر أننا لو طبعنا اليوم مؤلفاً من مؤلفات هوميروس لما زاد عن جزء صغير يمكن حمله في الجيب، بينما كان في عصره يحتاج إلى خمسين لفافة أو أكثر. ولئن كنا قد خشينا المبالغة في عدد الكتب وقتئذ، فليس ثمة مجال للمبالغة في دور المتحف في خلق كل ما يتعلق بتكتيك الدراسة وجهازها وتقاليدها، يصف بويخ، أحد العلماء المحدثين المشهورين، يصف المثل الأعلى لما كان يسميه الألمان يفقه اللغة بأنه « المعرفة المنظمة لما كان معروفاً».

وكان المتحف أول من وجه الإهتمام الكافي للدراسة، وهي مهمة لا تقدر أهميتها للجنس البشري يثمن، فهي الأساس الذي لا غنى عنه للمعرفة التاريخية. وربما كان الشعب البريطاني اليوم أقرب إلى فهم أهمية العلوم الطبيعة منه إلى فهم أهمية التاريخ. إنه أكثر فهماً لمعنى الدراسة، وقد أدرك الكثيرون من المفاهيم العلمية وللموقف العلمي إزاء الحياة من قوة محولة. وهم يعلمون، من خبرتهم الخاصة، أن الرجل إذا تعلم طريقة البحث العلمي إزداد عقله قوة. أما أولئك الذين ينظرون نفس النظرة إلى الدراسة والتعليم، أولئك الذين أحسوا أن المعرفة المنظمة لما كان معروفًا ليست شيئًا ميتًا بل هي أكثر الأشياء حياة، إذ ترتفع بالوعي الإنساني إلى مجال جديد، فقلة نادرة. والعجيب في الأمر أنه حتى بين الدراسين لا يدرك هذه الحقيقة إلا قلة. حقًا لم يكن كولنجوود عابثًا حين قال «تاريخ حياته، طبعة بليكان، ص ٦١»: «منذ ثلاثين أو أربعين سنة والفكر التاريخي يحقق

تزايدًا في سرعة تقدمه واتساعًا في نظرته العامة يمكن مقارنتهما بما حققه العلم الطبيعي في بداية القرن السابع عشر. وإنه ليبدو لي من المؤكد أن الفكر التاريخي الذي كان الاهتمام به بشكل متزايد سمة من سمات القرن التاسع عشر وسيزداد أهمية في القرن العشرين وبسرعة أكبر، ولا يبعد إطلاقًا أن نكون على عتبة عصر سيحتل التاريخ فيه نفس القدر من الأهمية الذي كان للعلم الطبيعي بين ١٦٠٠، ١٩٠٠». وما كنا بمستطيعين حتى أن نلمح هذا الاتساع في مدى التفكير الإنساني، الذي تنبأ به كولنجوود، لولا أن قام المتحف منذ زمن بعيد بالإعداد له بأن اخترع نظامًا دقيقًا لحفظ النصوص ونقدها ونقلها.

قواعد اللغة «الأجرومية»

من هذا الإهتمام بالسجل المكتوب للماضي إنبثق عمل كبير من أعمال العلم الإسكندري، ذلك هو علم الأجرومية، إن الظواهر المعقدة للكلام لا يسهل تحليلها، وقد سبق الظهور الحتمي لعلم الأجرومية إعداد استغرق أجيالًا من البحث والمجهود العلمي الضنيين. والعين العادية أعجز من أن تلحظ صعوبة هذه الخطوات الغامضة فنحن مع قبولنا أعجوبة الاختراع الفينيقي، الأبجدية الصوتية، لابد وأن نتساءل كيف استعار الإغريق المخطوطات وعدلوها بما يتفق واحتياجاتهم، يرى ادوارد شوايزر أن الصوتيات العملية المتضمنة في تلاوة الترنيمات الدينية وفي أشعار هومر كانت خطوة أولية ضرورية لاستخدام أبجدية أجنبية في كتابات الإغريق. وأيًا كان الأمر فإن لدينا من الأدلة ما يشير إلى أن الإغريقيين الأيونيين في القرن السادس قد أصبحوا واعين بالأجرومية، فقد بدأوا يعنون بإعراب

الأسماء وكان لديهم نظرية الحال. وقد انشغل فلاسفة القرن الخامس بالمسائل اللغوية، وأصبحت ظواهر الكلام جميعًا محل بحثهم، وانشغلوا بالحروف والمقاطع والكلمات والجرس والأسلوب وهناك انقسام في الرأي حول المسألة الجبارة هل اللغات من صنع الطبيعة أو من صنع العرف. وقد ناقش أفلاطون هذه المسألة في مؤلفه «كراتيلاس»، ناقشها في دهاء وعمق فريدين، بل وربما بعناد فريد أيضًا، إذ قدم النظرية المتطرفة التي نقدها لوكريتياس بشدة «الكتاب الخامس ص ١٠٤»، والتي تقول بأن الكلمات من اختراع مشرع وأعدها للاستعمال الشائع أحد الميتافيزيقيين. وقد تولى أرسطو والرواقيون والأبيقوريون القيام بالتحليل اللغوي، وبقيت للإسكندريين مهمة صياغة الموضوع صياغة منظمة كما حدث في فروع أخرى من فروع المعرفة.

كان أول كتاب جامع النصوص الأجرومية يصلنا كتابًا من وضع دينيس الثراسي «أو باللاتينية ديونسياس تراكس»، وهو كتاب يكشف عن عبقرية العصر كلها بتعريفه الواضح للأجرومية «المعرفة العملية لاستخدام الكتاب للشعر والنثر». ويتضح من أقسام الكتاب الرئيسية أنه اكتسب شكله من وظيفته. وكان الأدب الإغريقي وقت أن وضع ديونسياس أجروميته قد بلغ من العمر ستمائة عام. فتغيرت اللغة بمرور الزمن، وكان الأدب قد خلق من خلال عدد كبير من اللهجات. ولم تكن دراسته قاصرة على الإغريقيين، فقد بدأ غيرهم من سكان مختلف أنحاء حوض البحر الأبيض يدرسونه. وكان لا بد لهم من عون يعينهم على الدراسة، ومن هنا ظهرت أهمية أجرومية ديونسياس والغرض منها أن توفر المعرفة

العملية للاستعمال السليم. اهتمت بالقراءة السليمة وتفسير صور الكلام وعرض الكلمات النادرة ومادة الموضوع وعلم الصرف ونظرية الصور الأجرومية المعتادة، ثم أخيرًا نقد الشعر وهو ما وصف بأنه «أنبل الأجزاء جميعًا». وفيما يلي عينتان من مؤلف ديونسياس:

١- حددت أجزاء الكلام بأنها الاسم والفعل واسم الفاعل وأداة التعريف والضمير والحرف والظرف وحرف العطف.

٢- عرفت القراءة بأنها « إلقاء الشعر والنثر دون تلعثم ».

ويستطرد الكاتب قائلًا: «عند القراءة بصوت عال لابد أن يلتفت المرء إلى طريقة الإلقاء وإلى النطق والفواصل، فطريقة الإلقاء تنبئنا بصفة الكلام المقروء، والمنطق ينبئنا بالمهارة في الإنشاء والفواصل تنبئنا بالأفكار المتضمنة. إننا لابد أن نقرأ التراجيديا بطريقة بطولية والملهاة بأسلوب عادي والمرثية بانتحاب والشعر الحماسي بحزم والأناشيد بموسيقى والولولة بطريقة منكسرة دامعة. إن الخروج على هذه القواعد يقتل قصد الشاعر ويجلب السخرية من فن القارئ. يا لها من أجرومية فاتنة! محددة الذوق، ثابتة المذهب، مختصرة العرض، واضحة الهدف. لقد ظلت قائمة لحوالي ثلاثة عشر قرنًا، تشهد على الصفة الأدبية العالية لمدنية الإغريق وعلى أستاذية الإسكندريين في فن النصوص الصعب. أما تاريخ وضعها فكان حوالي ١٠٠ ق.م.

نحن نقترب الآن من نهاية الفترة الأولى من فترات العلم الإسكندري. ومن المناسب أن نلقي عليها نظرة عامة. في أواخر القرن الثالث بعد

الميلاد نشر قس مسيحي من لاوديشيا، ويدعى أنا تولياس، بعض تعميمات واسعة عن تطور العلم الإغريقي، من المفيد أن نذكرها. كان مما لاحظه هذا القس أن الفلاسفة في عصر الفيثاغوريين، الذي تري أنه يضم أفلاطون ومدرسته، كانوا يعتبرون أن واجبهم هو الاهتمام فقط بالحقيقة الأزلية غير المتغيرة التي لا تشوبها شائبة. غير أن الرياضيين غيروا بعد ذلك رأيهم وبدأوا يشغلون أنفسهم لا بالأشياء غير المادية و المثالية فحسب، بل كذلك بالأشياء المادية و المعقولة. ويستطرد القس فيقول: «وباختصار فإن الرياضي لابد وأن يكون الآن ممن حذقوا نظرية حركة النجوم وسرعاتها وأحجامها وصور الكواكب وأبعادها. وعلاوة على ذلك، يجب عليه أن يلم بحدود الرؤية لدى الإنسان فيعرف الأسباب في أن الأشياء لا تبدو عند كل بعد على ما هي عليه في الواقع وفي أنها رغم احتفاظها بعلاقاتها المتبادلة تخدعنا بالنسبة لمواقعها وترتيبها سواء في السماء أو الهواء أو المرايا أو المسطحات اللامعة الأخرى أو في حالة النظر إليها خلال أوساط شفافة. كما أن من المتفق عليه الآن أن يكون الرياضي مهندسًا وملمًا بعلمي المساحة والإحصاء ومهتمًا بتأليف الأصوات لتكون لحنًا جميلًا».

تذكرنا هذه المواضيع التي أهتم بها أنا تولياس –الفلك والضوء والميكانيكا والمساحة والحساب التطبيقي وعلم الألحان –تذكرنا بالناحية العملية التي نحاها العلم في رحلته من أكاديمية أفلاطون عابرًا بليسيوم أرسطو إلى متحف كتسيباس وأرشميدس، كما أنها تسد نقصًا هامًا في قائمة العلوم التي قمنا بوصفها حتى الآن وأعني بذلك إشارته إلى علم الضوء. وكان هذا الموضوع البالغ الأهمية الذي تناوله العلماء الإسكندريون من

أوقليد إلى بطليموس أكثر من مرة، مقسمًا إلى أربعة أقسام رئيسية هي: الضوء البحت والانعكاس والانكسار والمناظر. والأول هو ما نسميه الآن بالمنظور، وهو الذي يتناول الآثار البصرية التي تنتج عن رؤية الأشياء من شتى الأبعاد والزوايا، والانعكاس هو القسم الذي يبحث فيما يحدث لأشعة الضوء عند انعكاسها أو عند مرورها في وسط شفاف، أي أنه متعلق بالانعكاس من المرايا وتكوين أقواس القزح و الضوء المرئي خلال منشور أو زجاجة اشتعال أو ما شابه ذلك. أما الانكسار فيمكننا أن نلم بما كان يتضمنه إذا درسنا مؤلف هيرون الإسكندري عن آلة المساح المسماه بالمكسار وهي مزوى القدماء.

كان هذا الفرع يتناول المسائل التالية: تحديد الفرق في المستوى بين نقطتين معينتين، حفر نفق خلال جبل مع البدء من الناحيتين، إنشاء ميناء على مثال جزء معين من دائرة مع تحديد الطرفين. وكان القسم الرابع علم المناظر تطبيقًا للمنظور على العمارة البحتة أو على المناظر المسرحية، وهو ذلك الموضوع الجذاب الذي وصفه لنا كاتب من كتاب القرن الثامن بالكلمات التالية: «إن عمل المهندس المعماري أن ينتج عملًا مضبوط النسب من حيث المظهر على أن يتحايل ليصحح خداع البصر ما أمكنه ذلك جاعلًا هدفه التناسق والتناسب لا كما هما في الحقيقة بل كما تراهما العين». وكما هو معروف كان هذا التصحيح لخداع البصر عملًا من الأعمال التي حققتها العمارة الإغريقية، وفيه يكمن السر وراء إنتاجهم العجيب. وما من شك في أن هذا النشاط التطبيقي لابد وأن يكون قد وضع في مؤلف إسكندري، وان كنا لم نعثر على مثل هذا المؤلف.

سبق أن قلنا إن المائتي سنة الأولى من عمر المتحف كانت أهم سنيه، والواقع أن المتحف عانى من أزمة قبل أن تنقضي مثل هذه المدة بعد تأسيس مدينة الإسكندرية ذاتها في ٣٣٠ ق.م. وسنختتم هذا الفصل الطويل بوصف هذه الأزمة. كان بطليموس التاسع، الذي سمى نفسه ايرجيتس «المحسن» الثاني والذي سماه الإغريق الإسكندريون المسيء أو الكرش السمين، من حكموا حكمًا طويلًا غامضًا امتد من عام ١٤٦ إلى عام ١١٧ . ويبدو مما بقي من آثار أنه، إبان حكمه الطويل، فعل الشيء الكثير من أجل صالح مصر، غير أن تاريخه يجعل المؤرخ الحديث أميل إلى الاعتقاد بأنه كان يفضل أن ينفق على ترقية المؤسسات المصرية بدلًا من أن ينفق على الاستعانة بأساتذة من الأجانب، وقد زار المؤرخ پوليبياس الإسكندرية خلال حكم هذا الملك فساءته حال الدولة هناك وقسم الشعب إلى ثلاثة عناصر متميزة: المصريون، والطبقة الحاكمة من الإغريق الذين أصبحوا مهجنين مولدين، والجنود الأجانب المرتزقة. ووصف المصريين الأصليين بأنهم جنس ذكي متمدن، وقال عن الجنود المرتزقة أنهم عصاة نسوا كيف يطيعون. أما بخصوص العنصر الثالث فهو يرى أنهم قد احتفظوا بمسحة من المبادئ الإغريقية، فهم إغريقيون في الأصل غير أن مركزهم المتميز عن باقي المواطنين قد أفسدهم، ثم أضاف أن الكرش السمين استأصلهم كلهم تقريبًا.

هذا الإضطهاد للعنصر الإغريقي في الإسكندرية تشهد به مصادر أخرى «أثينيوس، الجزء الرابع، ٨٣» تقول بأن التعليم شهد نهضة عظيمة في البلاد الإغريقية الأخرى إبان حكم هذا الملك، وذلك لأنه لم يكتف

بذبح عدد كبير من الإسكندريين بل نفى أيضًا عددًا أكبر. «وكانت النتيجة أن امتلأت كل الجزر والمدن بعلماء النحو والفلاسفة والمهندسين والموسيقيين والرسامين والمدربين والأطباء وغيرهم من الفنانين الذين –وقد اضطرهم الفقر إلى أن يشتغلوا بالتدريس –أنجبوا كثيرًا من الطلبة المشهورين».

ومن الأمور التي لا تخلو من دلالة أن عالم النحو العظيم ديونيسياس كتب أجروميته، على ما يبدو، في رودس وليس في الإسكندرية. وأغلب الظن أنه كان ممن لقوا قسرًا. ولكنا لا نعني بهذا أن المتحف توقف عن العمل في هذا الوقت فهناك من الأدلة ما يثبت أن بطليموس التاسع، أيًا كان دافعه لاضطهاد الإغريق، وأيًا كان المدى الذي وصل إليه هذا الاضطهاد، إلا أنه كان يرعى التعليم والأدب، غير أن حكمه يعتبر بالرغم من ذلك نقطة تحول، فلم يكن الأمر قاصرًا على بعثرة العلماء والباحثين والفنانين إلى مختلف الأرجاء، فإن مصر وكل العالم الواقع شرق البحر الأبيض كان قد وقع تحت حكم الرومان، وكانت روما قد أنفقت مائة سنة لتخلق أدبًا خاصًا بها، ولم يكن الرومان قد أتوا بعد عملًا كبيرًا من أعمال العلم ولا كان مقدرًا لهم أن ينتجوا شيئًا كثيرًا في هذا الميدان، غير أن حكامهم كانوا في ذلك الوقت من المثقفين الذين بدأوا يهتمون بالإغريقية والذين سنحت لهم الفرصة لأن يتسلوا في منازلهم بمشاهدة كوميديا بلوتاس و تيرنس اللذين قد طعما، هما والشاعر الحماسي المثقف إيناس، اللاتينية بكثير من ثقافة اليونان، ومن ثم فنحن بصدد عالم إغريقي روماني لا عالم إغريقي فحسب.

ومع ذلك فإنه ليس عالمًا إغريقيًا رومانيًا فقط، فعندما اكتسحت

السلطة السياسية للرومان عالم البحر الأبيض حتى نهايته لم تجد بين كل الشعوب التي قهرتها سوى شعبين اثنين فقط كان مقدرًا لآدابهما أن تحيا وأن تتملك عقول الناس وقلوبهم –الإغريق واليهود. وفي الإسكندرية بالذات بدأت المخطوطات العبرية تشق طريقها إلى العقل الأوروبي. فهناك تم عمل لم يسبق له مثيل في التاريخ، وهو ترجمة أدب حضارة من الحضارات إلى أدب حضارة أخرى. ويرى البعض أن الدافع إلى ترجمة المخطوطات العبرية إلى الإغريقية يرجع إلى البطالمة والمتحف. والرأي الأرجح هو أن الإسكندريين من اليهود الذين كانوا على وشك أن ينسوا لغتهم هم الذين قاموا بالترجمة بغرض القيام بشعائرهم في الهياكل. وأيًا كان الأمر فقد شق «القانون» ثم «الأنبياء» طريقيهما إلى الإغريقية، حتى إذا كان حكم البطليموسي فسيكون «الكرش السمين» كان القانون الكنسي كله قد ترجم، وكان الإنجيل الإغريقي، السبتواجنت، قد ظهر إلى الوجود. وهو وإن لم يكن من اختصاصنا إلا أنه كنتاج عظيم وكامل للمائتي السنة الأولى من عمر الإسكندرية لا يقل اطلاقًا عن علم أرشميدس وهيباركاس إذا نظر إليه من ناحية الأثر العلمي، وكان مزج الأفكار الإغريقية بالأفكار العبرية في الإسكندرية هو المنبع الذي نبعت منه المسيحية فيما بعد إذ أمدها السبتواجنت باللغة التي ستكتب بها كتبها المقدسة. لقد أعدت الإسكندرية لظهور المسيحية التي قهرت روما والتي كان لها أن تؤسس القسطنطينية. وسنعود مرة أخرى، قبل نهاية الكتاب، إلى ذلك الأثر الإسكندري الهام، إلى الإنجيل الإغريقي.

الفصل الثالث

العصر الإغريقي الروماني

بينما كان البطالمة الأوائل مشغولين بتثبيت حكمهم لمصر، كانت حادثة على أكبر جانب من الأهمية تجري في الغرب، فقد قهرت مدينة روما إيطاليا ونظمتها. وكانت الطوائف الإيطالية لا تختلف كثيرًا عن الغزاة من حيث الجنس أو الثقافة، ووجد الرومانيون في فلاحي إيطاليا العديدين الأقوياء موردًا ضخمًا يزودهم بالقوة العسكرية. وكانوا في هذه الناحية أحسن حظًا من البطالمة في الإسكندرية وهم الذين لم يكن أمامهم إلا أن يحكموا مصر بجيش كله أو أغلبه من الإغريق، كما كانوا أوفر حظًا من الفينيقيين في قرطاجنة الذين كانوا يستخدمون لتحقيق أطماعهم الاستعمارية جيوشًا مرتزقة من قبائل البربر، لقد حققت روما لإيطاليا قدرًا من الوحدة لم يكن ممكنًا توفره للإسكندرية ومصر أو القرطاجنة وإفريقيا. هكذا صارت روما سيدة العالم.

وسرعان ما تكشفت قوة السلطة الجديدة وقاد بيرهاس الإبيروسي مستوحيًا دور الإسكندر في الغرب، جيشًا إلى إيطاليا وهو توقع صيدًا سهلًا. ولو أنه تمكن من إخضاع روما لقاد الإغريق ضد قرطاجنة، غير أن حياته انتهت ولما تبدأ، وذلك إثر الهزيمة الساحقة التي أنزلها به الرومانيون

عام ٢٧٥ ق.م. وانتقلت زعامة الإغريقيين الإيطاليين ثم الصقليين بعدهم إلى روما وبدأت المشاركة بين الرومانيين والإغريق. وكانت قرطاجنة قد أنهكت إثر حربين ضروسين طويلتين قبل نهاية القرن الثالث. وبدأ القرن الثاني بزحف الرومان شرقًا، وقبل أن ينتصف القرن كان خلفاء الإسكندر في الشرق، الأنتيجونيديون بمقدونيا والسيلوسيديون بسوريا قد سحقوا، وأصبحت المدن الإغريقية في آسيا الصغرى وفي القارة ومدن جنوبي إيطاليا وصقلية، أصبحت كلها جواهر التاج الروماني، ولم يبق سوى مصر التي ضمها أوغسطوس بعد ذلك إلى الإمبراطورية.

تلك هي الحوادث التي أنتجت العصر الثقافي المعروف بالعصر الروماني الإغريقي، ولم يكن الرومانيون الذين وجدوا إيطاليا بمهارة سياسية فائقة شعبًا مثقفًا، إذ كان يعوزهم الأدب، وكانت لغتهم قاصرة على مقاطعة لاتيوم بجوار روما والتيبر، فيما عدا بعض الحاميات والمستعمرات. ولقد بدأت هذه اللغة تتحور بحيث صارت صالحة للمناقشات والقرارات السياسية، غير أنها لم تستعمل اطلاقًا في التعبير عن أفكار فلسفية أو علمية.

وجد الرومان أنفسهم أسياد المدن الإغريقية في ماجنا جريسيا واليونان وأيونيا، ووجدوا أنفسهم، وهم الذين يتكلمون اللغة المتخلفة لمقاطعة صغيرة بإيطاليا، السادة السياسيين للبحر الأبيض الذي كان من الناحية الثقافية بحيرة إغريقية. إن أولئك الذين لم يكن لهم أدب اطلاقًا قبل اتصالهم بالإغريق، وجدوا أنفسهم سادة شعب له أدب بلغ من العمر خمسة أو ستة قرون، أدب كان وقتئذ موضع تقدير المثقفين والباحثين.

وكان حتمًا أن يتعلم أولادهم على أيدي اللغويين الإغريق، وأن يتعلم ساستهم على أيادي السياسيين الإغريق.

وكان لهوهم ومهنهم الرفيعة في أيادي الإغريق، وتشكل أدبهم الوليد بالشكل الإغريقي وأصبحت ثقافة الرومان مزدوجة اللغة. «إذا أردت ألا يتطرق الملل إلى نفس رفيقتك، فإن عليك أن تحذق اللغتين»، بهذا ينصح أوفيد في كتابه «فن الحب». وقد ثبت صدق النصيحة وامتد أثرها إلى مجالات أخرى. كان على كل روماني يريد أن يتثقف أن يتعلم الإغريقية وعلى كل إغريقي يريد أن يبيع ثقافته أن يتعلم لغة سيده الروماني. كان الإغريق هم أصحاب المعرفة، غير أن السيادة الرومانية لم تكن مجرد حقيقة سياسية إذ كان لها أثرها في المجال الروحي أيضًا فقد نجحت روما حيث فشلت اليونان، وأصبح الرومانيون مسئولين عن السلطة، ولم يكن الأدب الروماني مجرد تقليد للإغريقي بل كان تعبيرًا عن عصر جديد. وقد كون الرومان أنفسهم عقليًا بما بذلوا من مجهود في هضمهم لثقافة الإغريق، وإن كانت غريبة عنهم، إلا أنهم شاءوا أن يتمثلوها لمصلحتهم الخاصة. والثقافة الرومانية، وإن كانت أقل أصالة، إلا أنها ذات تركيب جديد ونضج جديد، فشيشيرون يقلد أفلاطون، غير أنه يعبر عن الحكم الفعلي أكثر مما يعبر عن العدالة المثالية ولوكريتياس يقتطف من أزهار أبيقور غير أنه يخاطب المجلس والشعب. وڤيرجيل ينحو نحو هيسويد ولكنه يفعل هذا بوحي من الإمبراطور. وتاكتياس يترسم تدهور الخطابة غير أنه يقرأ فيها قصة الثورة السياسية. هذا الوعي الجديد الذي يميز أدب روما يتصل بتشكيل عالم جديد من الناحيتين السياسية والاجتماعية، فقد توحدت هذه الرقعة

المتسعة من العالم بفضل إنشاء الطرق وتحسين البواخر والموانئ، وتحرك الجيوش واختراع أشكال سياسية جديدة والتكلم بلغة واحدة. وكان حكم هذه الرقعة المتسعة أكثر تعقيدًا من حكم مدينة أيًا كانت، وبدأت المشاكل الإدارية تتمثل شيئًا فشيئًا في عقول الأسياد الرومانيين ومعلميهم الإغريقيين. وكانت تتخذ في الأغلب أشكالًا معقدة مما جعل الإنسان يلجأ إلى الباطنية والكلبية وإلى القدر والنجوم والآلهة والإمبراطور. وكانت قصة انتشار الأديان الشرقية وارتداد مختلف الفلسفات إلى مدارس الاستسلام هي الصورة المصاحبة لنمو العلم في هذا الوقت. غير أننا سنرى فيما سوف تتعرض له من كتب وكتاب بعض الأدلة على قدرة الإنسان على أن يمسك زمام أمره بيده.

الثقافة ذات اللغتين: اللغوي، والموسوعي، والمترجم

المقصود بإزدواج اللغة في العالم الروماني الإغريقي هو أن العلم الأوروبي كان، ابتداء من حوالي عام ١٠٠ ق.م، ذا لغتين. ولكن النشاط العلمي لم يكن موزعًا بالتساوي بين اللغتين، فالنشاط الخاص يتقدم فروع العلم التي أصبحت اليوم تقليدية كان لا يزال يجرى بالإغريقية، أما اللاتينية فاختصت بأعمال التمثيل والتحوير بما يتفق وحاجات الرومانيين، وكانت تتضمن النقد والاختيار والتنظيم، وكانت النتيجة قليلًا من الشوامخ ذات شكل جديد.

وكان من نتائج اتصال العلم الروماني بالإغريقي أن علم الأجرومية، وهو آخر علم صاغه الإغريق، كان أول علم يتحقق سيادته للرومان، وهو

لا يزال أحد انتصاراتهم العظيمة. ونظرًا لأن الرومان كانوا يدرسون بالإغريقية ويكتبون باللاتينية فقد نشأ اهتمامهم بالأجرومية بطريق مختلف عن طريق الإغريق الذين أحسوا بالحاجة إليها أثناء محاولتهم تفهم الكتاب القدماء بلغتهم، أما الرومان فإن الحاجة إلى دراسة لغة ثانية هي التي جعلت منهم أجروميين. وكانت كبرياؤهم الوطنية تأبى عليهم أن يصبحوا من الوجهة الثقافية مقاطعة إغريقية، فعملوا على أن ينقلوا الثقافة العلمية والأدبية للإغريق إلى اللاتينية، ومن ثم تبين لهم أن أول علم إغريقي هم في مسيس الحاجة إلى تبنيه وتشكيله هو الأجرومية. وكان أول فقهائهم في اللغة هو لوسياس ستيلو «حوالي ١٥٤ – ٧٤ ق.م» الذي درس في رودس وقت أن كان ديونيسياس ثراكس مستوطنًا بها بعد نفيه من الإسكندرية. وكان ماركوس تيرنتياس فارو «١١٦ –٢٧ ق.م» أعظم تلامذته، وقد ألف خمسًا وعشرين كتابًا في اللغة اللاتينية لم يصلنا منها سوى ستة. إن الأجروميين الرومانيين عديدون ولسنا في حاجة لأن نذكرهم، غير أننا نود أن نلفت النظر إلى عالمين منهم. الأول دوناتاس الذي عاش في منتصف القرن الرابع بعد الميلاد وبلغ من شهرته أنه فعل ما فعله أوقليد، فسمي موضوع تخصصه باسمه فكانت الأجرومية مقرونة في آخر القرون الوسطى باسم دونات. والثاني وهو بريسيان أعظم شأنًا من دوناتاس، ويعتبر مؤلفه «قواعد الأجرومية»، وهو من ثمانية عشر كتابًا وظهر في حوالي ٥٠٠ ميلادية، أشهر كتب الأجرومية القديمة جميعًا. وبالرغم من طوله الهائل «يكاد أن يبلغ طول الأجرومية اللاتينية الحديثة لمادفيج»، إلا أنه بلغ من شعبيته أنه ما من مكتبة في أوروبا إلا وكانت بها

نسخة منه، بل إنه باق حتى اليوم ويقع في حوالي ألف مخطوط. إن الثقافة مدينة للأجروميين الرومان بدين كبير.

من الثابت أن الظواهر اللغوية ليست من الأمور التي يسهل على العلم تحليلها، ومن المفيد أن نضرب مثلًا للطريقة التي اتبعها العلماء الرومان ففي كتاب «فن النحو» يبدأ دوناتاس بتعريف الصوت كما يلي «الصوت هواء يتذبذب تلتقطه الأذن. والمخرج الصوتي إما أن يكون مفصلًا أو مبهمًا وأعني بالمفصل ما يمكن كتابته وبالمبهم مالا يمكن كتابته». وقد أحس بريسيان أن هذا التعريف ليس وافيًا بالرغم من أنه يتجه اتجاهًا سليمًا، فتقدم في بداية كتابه الأول بتحليل أكثر شمولًا: «درج الفلاسفة على تعريف الصوت إما بأنه كمية ضئيلة من الهواء في حالة تذبذب أو بأثره على الأذنين. والتعريف الأول يتناول المادة أما الثاني قائم على الحدث لأن السمع شيء يحدث للصوت، وهناك أربعة أنواع من المخارج الصوتية: المفصل والمدغم والفصيح والأمي. والمفصل هو ما كان له معنى يقصده المتكلم والمدغم ما لا معنى له والفصيح هو ما يمكن كتابته والأمي ما لا يمكن أن يكتب. فمثلًا «السلاح والرجل، أغنى» كلام مفصل وفصيح يمكن كتابته، والتأوه والصفير والتنهد مخارج مفصلة وغير مكتوبة، إذ بالرغم من أن لها معنى إلا أنها لا يمكن أن تكتب. أما المخارج المدغمة المكتوبة فهي مثل «كوكس» أو «كرا» إذ أن من الممكن كتابتها غير أنها لا تعني شيئًا. أما المدغم غير المكتوب وهو الذي لا يحمل معنى ولا يمكن كتابته فمثل الهذر أو الخوار».

وفارو هذا الذي أشرنا إليه منذ لحظة ليس فقط واضع أول أجرومية

لاتينية وصلنا معظمها، بل هو أيضًا أحسن مثال متقدم للموسوعي. ولم تكن أجروميته إلا الجزء الأول من عمل عظيم تناول فيه إلى جانب الأجرومية، المنطق والبيان والهندسة والحساب والفلك والموسيقى والطب والعمارة. وكان الرومان ينظرون أول الأمر نظرة مستريبة بعض الشيء إلى ثقافة الإغريقيين، حتى إذا ما حل عصر فارو كانوا قد انتهوا إلى أنه لا غنى لهم عنها، ومن ثم عقدوا العزم على أن يتشربوها. وقد فعلوا ذلك بشكل ثابت متين. ظل مفهوم فارو عن الشكل الموسوعي للمعرفة سائدًا خلال العصور الوسطى إلى الأزمنة الحديثة. ولم تغيره سوى التطورات الحديثة في العلوم التاريخية والطبيعية.

شيشرون ولوكريتياس

غير أن كتابات الأجروميين والموسوعيين، وإن كان من الخطأ التقليل من شأنها إلا أنها تبدو تافهة إذا قورنت بما فعله الرجلان اللذان طبعا أعمال الانتقاء والنقد وإعادة التنظيم بطابع من عبقريتهما اللامعتين، فلعبا دورًا فوق الجميع لكي تصبح اللاتينية لغة قادرة على أن تنقل حكمة الإغريق إلى غربي أوروبا. وقد خلف كل منهما، على الإختلاف الشاسع بين مواهبهما الفكرية والروحية، أعمالًا فذة خالدة تعد، إذا استثنينا تمثيليات بلوتاس وتيرنس، بمثابة النصب الأولى للعبقرية اللاتينية التي لا تزال تؤثر تأثيرًا حيًا على فكر العالم الحديث وأسلوبه. ترى ما السر وراء نفوذ هذين الرجلين؟

في القرن الأخير من العصر الوثني تنازعت مدرستان فكريتان

إغريقيتان قيادة الرومان المتطلعين إلى الفلسفة. وكانت هاتان المدرستان هما الرواقية والأبيقورية. أما الفرق الأخرى فأهمها المدارس السقراطية المختلفة ولكنها كانت أقرب إلى الرواق منها إلى الحديثة بحيث يمكن القول بأن الانقسام الحقيقي كان بين أتباع أبيقور من جهة والباقين من جهة أخرى، كان الأبيقوريون يقولون بوجود الآلهة، شأنهم في ذلك شأن منافسيهم، غير أنهم حدوا من مجال عمل آلهتهم فقصروه على الحياة الشخصية الداخلية قائلين: إن الرجال الأخيار يعاشرون الآلهة المباركة أما الأشرار فيسيطر عليهم الخوف من هذه الآلهة، وهو خوف من نسج خيالهم. وهم يختلفون بشكل واضح عن المدارس الأخرى في كونهم يبعدون الآلهة عن الطبيعة والمجتمع، فآلهتهم لا شيء صنعت العالم ولا هي حكمته، ولا هي علمت الناس مبادئ الحضارة ولا هي أرشدتهم إلى الترقي بها، ولا هي نصبت نفسها حارسة على الممتلكات أو الأخلاق العامة، ولا هي أنزلت الصواعق بالعاصين أو الحانثين في اليمين.

ولهذا السبب كان من الصعب على الأبيقوريين أن يتلاءموا مع الحياة العامة في مدينة كمدينة روما التي خلقتها الآلهة وترعاها والتي لا تتم فيها خدمة عامة إلا بإذن منها، والتي يلاقي فيها الآلهة الأمرين لحفظ النظام. غير أن الأبيقوريين من ناحية أخرى كانوا وراء كل دراسة للطبيعة، لا على أساس أنها مظهر من مظاهر عقل إلهي وهاب، بل على أنها بيئة تحيط الإنسان استطاع الناس بتحكمهم فيها أن يضعوا أسس الحياة المتمدنة. وكانوا أيضًا وراء كل دراسة للتاريخ، لا من أجل تتبع النوايا الغامضة للآلهة، بل كسجل لتجارب الجنس البشري وأخطائه. وكانوا كذلك وراء

كل دراسة للطبيعة البشرية كأساس للتحكم الرشيد في الحياة الغريزية. هكذا كان الجو الفلسفي للعالم الذي ولد فيه كل من شيشيرون ولوكريتياس والذي شبا فيه ليصبحا بطلين لمثل هذه الوجهات المتعارضة من النظر.

كان شيشيرون رجلًا من عامة الشعب وكان من بين خلصائه كثير من الأبيقوريين وبالرغم من ذلك لم يكن لديه ما يستطيع أن يدافع به عن هذه الشيعة. كانت فلسفته مزيجًا من الأفلاطونية والرواقية، وكان يميل إلى ميتافيزيقية أفلاطون وأخلاقيات زينون، أو على الأصح إلى ما أدخلته الأجيال المتأخرة من تحسينات على تعاليم هاتين المدرستين وما من أحد يعتبره مفكرًا أصيلًا ولا أنا ممن يشعرون بأن آراءه المستعارة بلغت من الإخلاص في اعتناقها درجة ترتفع بها إلى عقيدة رجل عظيم. ولعله هو نفسه لم يضف عليها هذه الأهمية. غير أنه بالرغم من هذا كله يستحق اهتمامنا وإعجابنا، فإن الرجل الذي ألف في السياسة « الجمهورية»، «والقوانين» حيث طبق تعاليم أفلاطون على التاريخ ومشاكل الدولة الرومانية، وألف في الميتافيزيقيا «الأكاديمية » و«المجادلات» حيث صاغ الكلمات والعبارات بطريقة تمكن اللاتينية من عرض المسائل الجوهرية للفلسفة التقليدية، وألف في الأخلاق «دي فينبس»، « دي أوفسيس » حيث فعل نفس الشيء في ميدان السلوك، هذا الرجل قد ضرب من الأمثلة لحذقه استغلال المصادر الإغريقية في إنتاج أعمال لاتينية جديدة ولحذفه حل عددًا لا يحصى من المشاكل التي تصادف المترجم، ما يستحق من أجله أن يحتل مكانًا بارزًا في تاريخ نقل الأفكار. وبالرغم من عدم دقة تفكيره، إلا أن هناك سحرًا في غستجابة عقله المتلهف لفعل الآراء الجديدة

وفي البراعة الفنية التي يطبع بها اصطلاحاته المحلية المتخلفة، بكل الصفات اللازمة لعرض فكر أفلاطون أوزينوفون، وفي سيطرته الدائمة على الكلمات. ولقد كان أديبًا عظيمًا وخطيبًا وسياسيًا، وكان يطبع كل أعماله بطابع من شخصيته ولقد ترك أيضًا في ذاك المجال الذي تطغى فيه الفلسفة على العلم عملًا بالغ الأهمية هو ترجمة «تيمايس» لأفلاطون، وقد وصل إلينا جزء من هذه الترجمة. وكتب مؤلفًا يعتبر أصيلًا لحد ما، جمع فيه بين الإخلاص والانفعال، وهو مؤلف عن التنجيم يقع في كتابين. كتبه على شكل حوار، وأشرك معه أخاه كوينتاس فعهد إليه بمهمة الدفاع عن الممارسة القديمة لمعرفة رأي الآلهة عن طريق التنبؤ والكهانة والتنجيم وغير ذلك مما كان معروفًا في العصور القديمة. أما في الكتاب الثاني فقد احتفظ لنفسه بمهمة أسمى وأشق، مهمة تقويض هذه الأفكار. وقد أدى المهمة بدقة ونشاط ولم يتردد في أن يختتم الكتاب بالإفصاح عن إعتقاده بأنه «يكون قد أدى خدمة جليلة لنفسه ولبلده إذا تمكن من إقتلاع هذه الخرافة من جذورها». وإنها لظاهرة مدهشة أن يعتمل في نفس شيشيرون هذا الدافع الثوري الموجه ضد آراء قائمة وثابتة، آراء دافع هو نفسه عنها في مكان آخر بحجة أنها نافعة.

هذا الهجوم على الخرافة من جانب شيشيرون يجعله قريباً، ولو إلى حد ما، من معاصره لوكريتاس الذي كان من أتباع أبيقور، أي من المدرسة التي حاربت، وحدها دون غيرها من المدارس، من أجل تخليص الطبيعة والتاريخ من التدخل المفروض للقوى الخارقة للطبيعة. وهو يعمله هذا يقدم لنا أفضل مثال لقدرة الكتاب الرومانيين على تمثل المعارف الإغريقية

ليخلقوا منها وحدة عضوية جديدة. كانت النظرية الذرية التي وضعها ديموقربط وليوسيباس هي الأساس الذي بني عليه أيقور فلسفته، ولكن نار المدارس السقراطية كانت قد إلتهمت هذه النظرية وكان على أبيقور أن يعيد بناءها في ضوء تقد أفلاطون وأرسطو. ولقد أعاد أبيقور وضع النظرية الذرية، وتكفل لوكريتياس بشرحها للرومانيين، غير أنه دون شك لم يتقيد بالثلاثمائة لغة التي تركها أستاذه فقام بدراسة مستقلة لفلاسفة ما قبل سقراط، وعلى الأخص هيراقليط وأناكاجوراس وديموقريط. كما درس أيضاً كتابات أبوقراط وتوسيديد وإستخلص من هذه الدراسات مادة كتابه السادس. وإن ما إرتكبه من أخطاء في تفسيره أفكار هؤلاء الفلاسفة، لدليل، إن كانت ثمة حاجة إلى دليل، على أنها لم تكن بالدراسات الهينة. وهو ينقد بشكل مباشر آراء افلاطون ولو أنه لم يذكر اسمه صراحة. ومن بين من تأثر بهم أيضاً هومر وأشيلاس ويوربييدس. تلك كانت المواد الإغريقية التي درسها وهضمها.

وهناك مصدر إغريقي آخر يستحق الذكر ألا وهو قصيدة «عن الطبيعة»، وهي القصيدة الفلسفية التي كتبها أمبيذوقليس الأكراجاسي وهو من فلاسفة المرحلة التي سبقت سقراط. وقد حذا لوكريتياس حذوه في إختيار الشعر كوسيلة لعرض منهجه. وكان الأسلوب الشعري عقبة أمام بعض تلامذة لوكريتياس. وهناك كثيرون يرون رأي شيلي الذي يقول «لست أمقت شيئاً كما أمقت الشعر التثقيفي. إنقل أي موضوع يعرضه النشر عرضاً حسناً إلى الشعر تجده قد أصبح مملًا ونافلًا». غير أن هذا الرأي رأي سطحي فإن كثيراً من الشعر القديم الرصين شعر تثقيفي فعندما

يريد كاتب عرض موضوع عظيم يحس بأهميته إحساساً عميقاً، موضوع يثير مشاعره وفكره، موضوع يريد له أن ينفذ إلى قلوب مستمعيه كما ينفذ إلى عقولهم فإنه سيجد في الشعر من مصادر البلاغة ما يمكنه من أن يجذب الإنتباه ويثير الإهتمام ويطبع الذاكرة. ولقد وجد لوكريتياس هذه الصفات في اميذوقليس، وكان سعيداً أن يتخذ من شاعر مثلًا يحتذى به لأن اللاتينية كانت في أيامه أكثر تطوراً في ميدان الشعر منها في ميدان النثر. ولم يكن لوكريتياس أول لاتيني يطرق باب الشعر الفلسفي، فقد سبقه انياس إلى ذلك. أما النثر الفلسفي فكان لا يزال في بداية تشكيله وهي عملية أسهم فيها جزئياً الأبيقوريون الذين ضاعت مؤلفاتهم، ولكن شيشيرون هو الذي قام بالدور الرئيسي فيها.

وقد أدت الظروف السائدة وقتئذ إلى أن يتطبع عقل لوكريتياس بذرية ذات صفات تبشيرية، فهو يرى أن عالم الإنسان يئن تحت عبء الخوف – الخوف من أن ينحدر إلى أسفل أثناء صراعه الطاحن من أجل البقاء، والخوف من أن يأخذه الهلاك كعقاب على الخطيئة، والخوف من الموت والعقاب في الحياة الأخرى. وحاول أن يجد سبيل الخلاص من أول هذه المخاوف عن طريق نظرية فلسفية تتسم بالفوضوية ففكر أن الناس لو رضوا بأن يحيوا حياة بسيطة لوجدوا ما يكفيهم جميعاً.

«حياة معتدلة بنفس مطمئنة بمثابة كنز كبير، ولن يكون القليل نادراً أبداً». هكذا كان يتغنى وفي هذا دليل كاف، إن كان يعوزنا الدليل، على أنه كان يتمتع بأمن وراحة معقولين. أما باقي المخاوف فقد أولاها تفكيراً جدياً، فهي وإن كانت طبيعية في الناس وعلى الخصوص من كان منهم

جاهلًا، إلا أنها كانت أيضاً مغروسة في نفوس الجماهير لأسباب تتعلق بالدولة. وقد دعا كل من بوليبياس وفارو وشيشيرون إلى الإستعانة بالخرافة من أجل السيطرة على الدهاء. ولقد تعرضت لآرائهم في كتاب آخر من كتبي (العلم والسياسة في العالم القديم)، وسأستشهد هنا بمصدر آخر. كتب سترابو حوالي عام ٣٠ ق. م، يقول: «لم يكن الشعراء وحدهم هم الذين نشروا الخرافة فقد أجازتها المدن ومشرعوها قبلهم بوقت طويل كوسيلة من الوسائل النافعة، إذ أدرك الأمر، إلى حد ما، الطبيعة العاطفية للحيوان المتعقل وكان من رأيهم أن الأميين غير المتعلمين لا يفترقون في شيء عن الأطفال، فهم شغوفون مثلهم بالقصص وهم عندما يستمعون إلى القصص الوصفي أو غيره من أشكال الفن الوصفي ويلمون بعدي فظاعة العقاب والوعيد الإلهيين يرتدعون عن غيهم. ولن يستطيع فيلسوف من الفلاسفة أن يستخدم مجرد الوعظ المتزن لكي يؤدي بمجموعة من النسوة أو بأية مجموعة من الغوغاء، إلى حظيرة التبجيل والإيمان والعقيدة. لابد له أن يستغل خرافاتهم، وأن يستعين في ذلك بالأساطير والمعجزات.

ومن ثم أقر منشئو الدول هذه الأشياء «كبعبع» يخيفون به بسطاء العقول. تلك كانت وظيفة الأساطير التي جعلتها تحتل مكاناً معترفاً به في المجتمع المتمدين القديم وفي تفسير معنى الواقع» (الجغرافيا، الجزء الأول، ص ٩،٢)[1].

---

(١)يدعي سترابون أن التاريخ والعلم كانا أحسن حالًا فيما بعد غير أنه يضيف أنهما كانا قاصرين على الصفوة الممتازة.

كانت الأيبقورية في نظر لوكريتياس تعني الحرب العنيفة ضد هذا الرأي المتعلق بأوضاع المجتمع المتمدن. فهو يسهل قصيدته بأن يدعو إلى فلسفة قادرة على أن تنصر الإنسان على الدين، وهو يقصد هنا الأساطير المعترف بها رسمياً. وهو يحذر أولئك الذين يرغبون في إتباعه قائلًا: أن الطريق لن يكون ممهداً إذ سوف يتعين عليهم أن يحاربوا المعارضين ممن سماهم «كاشفي الغيب» الذين سيستغلون الخوف مما قد يصيب غير المؤمنين من عقاب بعد الموت. والسلاح الذي يبدد به لوكريتياس هذه المخاوف هو فلسفة حقة للطبيعة. ويعلن مرتين أن الفلاسفة الطبيعيين الإغريق هم الجديرون بالإحترام كينابيع للصدق لا حكماء أبو لو في دلفي، تلك كانت الأوضاع التي حاول لوكرتياس أن يؤثر فيها، وتلك كانت رسالته.

وقصيدته لهم تتم، غير أن مشروع الكتب الستة التي أتمها تقريباً واضح ومفهوم. يبحث الكتابان الأول والثاني في المباديء الرئيسية للتفسير الذري لطبيعة العالم الفيزيقي، ويتناول الكتابان الثالث والرابع الإنسان، والأول منهما خاص بشرح طبيعة الروح وطريقة إتصالها بالجسد، وهو يتضمن البراهين على دينوية الروح ويحاول أن يبدد الخوف من الموت، والثاني خاص بالإحساس والفكر والوظائف البيولوجية. ويبحث الكتاب الخامس في عالمنا وتاريخه فيصف تكوينه وطبيعة الأجرام السماوية وتحركاتها وبدء الحياة والمدنية. أما الكتاب السادس فموضوعه الظواهر الإرصادية وما جرى على الأرض من أحداث عجيبة والأوبئة بوجه عام ووباء الطاعون الكبير في أثينا إبان حرب البلوبونيز بوجه خاص. وليس في كل

الكتابات القديمة، بل وليس في العالم الحديث أيضاً كما أعتقد، كتاب واحد بذل فيه من الجهد قدر ما بذل في هذا الكتاب من أجل حشد جميع ظواهر الطبيعة والتاريخ كشواهد مشتركة على نظرة موحدة إلى الأشياء. والكتاب موسوعي حقاً وإن كان بعيد الشبه بالموسوعة لأن كل ما به من معلومات ليس سوى أجزاء من حجة متكاملة. والمرء يحس في كل جزء من أجزاء هذا الكتاب بحماس فكري عميق زاد من قدره أن الكتاب لم ينته، وأنك لتشعر أن لوكريتياس لابد وأن يكون قد مات وهو يصيح صيحة باكل «واكتاباه، واكتاباه!».

وصفحات الكتاب زاخرة بمادة متنوعة تنوعاً لا ينفد، ومن بين محتوياته موضوع يعنينا وهو مجمل أحصل المدنية وتقدمها، ويشغل النصف الثاني من الكتاب الخامس. ولقد إهتممنا في الجزء الأول من كتابنا بشكل خاص بمجمل قصير للمدنية منقول عن ديموقريط[1] حفظه لنا المؤرخ ديودوراس، وذلك لأنه يمثل الذروة الحقيقية للعلم قبل سقراط. ويزودنا لوكريتياس، وهو معاصر لديودوراس، بفقرة تقع في حوالي سبعمائة سطر، يبدو أنها تعبر عن رأي المدرسة الأبيقورية في أصل المدنية وتطورها. ولعل هذه الفقرة أنضج ما أسهم به العالم القديم في علم العالم الحديث، إذ هي تستبعد دور القدر وتبحث عن الأسباب المعقولة التي دفعت تاريخ الإنسان، ولهذا السبب رأينا أن نلخصها في شيء من التفصيل. يخبرنا

(١)تؤكد الأبحاث الأخيرة ما أشرنا إليه من إحتمال نسبة هذه الفقرات إلى ديموقريط، إنظر كتاب جريجوري فلاستوس «عن ما قبل التاريخ في كتابات ديودوراس، الجريدة الأمريكية في علم اللغة، الجزء ٦٧، يناير ١٩٦٤».

الشاعر أن الأرض أثمرت، أول كل شيء، الحياة الثانية ثم بعد ذلك الكائنات الحية، وكانت الطيور التي أفرخت من البيض أولها ثم تلتها الحيوانات التي ولدت من أرحام تتصل بالأرض. وتولت الأرض أمر غذائها وكسائها وتعديل المناخ بما يلائمها، غير أن الأرض شاخت بمرور الزمن ولم تعد تثمر من جديد، فبدأت الكائنات الحية تتوالد بنفسها. وقبل أن تشيخ الأرض أنتجت كثيراً من الأمساخ التي إنقرضت. والواقع أن كل الأنواع التي لم تستطع أن تجد غذاء أو تتكاثر أو تحفظ نوعها أو تكسب على الأقل رعاية الإنسان مقابل ما تؤديه له من خدمات، كل هذه الأنواع كان نصيبها الإنقراض.

كان الإنسان البدائي أصلب عوداً من الإنسان اليوم وأطول عمراً منه، ولم يكن منتجاً للغذاء بل مجرد جامع له، ولم يكن يعرف النار أو الملابس فإتخذ من الغابات وكهوف الجبال مسكناً له، وكانت معاشرة الجنسين لا رابط لها. وكان الإنسان يتجنب الوحوش الضارية ويصطاد الحيوانات الأخرى مستعملًا العصي والحجارة. ولم تبدأ المدنية إلا بعد أن حصل على النار والملابس الجلدية وأقام الأكواخ. هنا بدأ الرجل والمرأة يتعاشران معاشرة مستديمة ويتذوقان حنان الأبوة، وبدأ المجتمع المدني بإنشاء الصداقة وإبرام المعاهدات بين الجيران.

كانت اللغة من نتاج المجتمع، فما كان لرجل واحد أن يخترعها وينقلها إلى رفاقه، فكما تعبر الكلاب والخيول والطيور عن مختلف مشاعرها بأصوات مختلفة كذلك إستخدم الإنسان أصواتاً مختلفة ليعبر عن أشياء مختلفة إلى أن تكونت اللغة عن طريق العرف.

ولقد عرف الإنسان النار إما عن طريق حريق ناجم من البرق أو إشتعال فروع أشجار أثناء إحتكاكها بفعل الريح، وتعلم الناس اللهو من الشمس. وشيئاً فشيئاً، تحول أولئك الذين مكنتهم مواهبهم الفنية عن القيام بدور القيادة إلى ملوك، فأقاموا المدن، وكان بكل مدينة قلعة اتخذها الملك حصناً يحتمي وراءه. وأنعم الملوك على رعاياهم بالقطعان والحقول وفق ما يتحلون به من صفات شخصية. غير أن إختراع العملة ونمو الملكية غيرا ظروف الحياة تغيراً كاملًا فأصبحت الثروات أكثر أهمية من الخصال الشخصية وكان أن نتج عن ذلك مجتمع حسود وجشع أطاح بحكم الفرد وأشاع الفوضى. وإنبثقت من هذه الفوضى حكومة دستورية وعين القضاة وصيغت القوانين وأحيطت الجريمة بسياج من القانون. ثم إنتقل الشاعر بعد ذلك إلى الدين وتساءل عن السر في شيوعه في أنحاء العالم. أنه في كل مكان. لقد ملأ المدن بالهياكل وأدي إلى إحتفالات سنوية تبث الرعب المفزع في قلوب الرجال الفنانين الذين نشروا الشر بعد ذلك وأقاموا معابد جديدة تتبعها جموع جديدة من العابدين في جميع بقاع الأرض[1]. وهو يرى أن الدين ينم عن إضطراب فكري لدى أولئك الذين تنقصهم فلسفة حقيقية عن الطبيعة، فالناس في نهوضهم ونومهم يرون الآلهة في كامل مجدها ويضفون عليها (بحق) القدسية والخلود. كما أنهم ينظرون إلى ظواهر السماء كظواهر مهيبة منظمة لا يمكن أن تفهم. ومن ثم فهم يتشورون أن الآلهة يسكنون السماء ويقودون بمشيئتهم كل هذه الظواهر السماوية. «يا له من جنس تعس من الرجال إذ عزا إلى الآلهة مثل هذه الأفعال وتصورهم

(١)قارن هذه العبارات بإنتشار نحلة سيرابيس التي سبق ذكرها في هذا الكتاب.

في نفس الوقت قادرين على الحقد المرير، كم جلبوا على أنفسهم من توجع، وكم سببوا لنا من جروح ولأولاد أولادنا من دموع! إنه ليس من الإيمان في شيء أن تلثم رأسك وأن تولي وجهك صوب حجر وتقترب من كل مذبح وتقع على الأرض مغشياً عليك وتنثر القرابين أمام تماثيل الآلهة وترش المذابح بدم الوحوش وتصل القسم بالقسم. كلا. إنك لتكون أكثر إيماناً لو إستطعت أن تنظر إلى كل الأشياء بعقل ينعم بالأمن والطمأنينة.

ولقد تلقى الإنسان أول درس في علم المعادن عندما صهرت نيران الغاية الذهب والفضة والماس والحديد فأوحى إليه ذلك أن يصنع الأسلحة والمعدات. وكانت الأيدي والأظافر والأسنان والحجارة وفروع الأشجار أسلحته قبل أن يعرف المعادن. ثم عرف اللهب والنار، وركب الإنسان الخيل قبل أن يخترع العجلات الحربية. وأدخل القرطاجنيون الفيلة في الحروب. عرف الإنسان الكساء المربوط بعضه إلى بعض قبل أن يعرف الثوب المعزول، فما كان من الممكن أن يصنع نولًا قبل أن يكتشف الحديد. وقد تولى الرجال العزل أول الأمر ثم تخلوا عنه إلى النسوة بعد ذلك، وتحولوا إلى العمل بالحقول. وتعلم الإنسان من الطبيعة بذر الحب والتطعيم. ودفع الإمتداد التدريجي الزراعة بالغابات إلى أعلى التلال فتكون ما تتمتع به اليوم من مناظر طبيعة باسمة، وكانت الموسيقى أول الأمر محاكاة لغناء الطيور وصفير الرياح. وتعلم الإنسان من الشمس والقمر إنتظام الفصول وبدأ يكيف عمله وفقاً لها. ثم توالت المدن المسورة والملاحة والمعاهدات والتغني بالأعمال المجيدة، كل في دوره، «وتضافرت الملاحة والفلاحة والجدران والقوانين والأسلحة والطرق والملبس وكل ما

شابه ذلك، وكذلك الجوائز وكافة مباهج الحياة، الأشعار والصور ونحت التماثيل، وكل نواحي الفصاحة، تضافرت كلها جنباً إلى جنب مع المعرفة التي إكتسبها العقل الدؤوب، على تعليم الناس تدريجياً أثناء تقدمهم خطوة أثر خطوة. وهكذا يلقى الزمن تدريجياً بالأشياء أمام عيني الإنسان ثم يرتفع بها عقله إلى الضوء، فالأشياء لابد وأن يغمرها الضوء واحداً بعد آخر وفي ترتيب مضبوط في شتى الفنون إلى أن تبلغ هذه أوج تطورها».

والكثير من القسمات الرئيسية لهذا المخطوط لعبت دورها، وربما لا تزال تلعب دوراً، في نمو علم التاريخ. ويجدر بنا ألا ننسى الأهمية الجوهرية المتصلة بتحقيق الإختراعات الفنية العظمى. أن الكثير من التاريخ لا يزال في حاجة إلى أن تعاد كتابته في ضوء هذا المفهوم. ويجدر بنا ألا ننسى أيضاً الرأي القائل بأن العلم محاكاة للطبيعة يتعلم بها الإنسان أن يسيطر على البيئة الطبيعية بما يتفق وصالحه. وجدير بالذكر أيضاً أثر إعتماد الحياة الثقافية والمعنوية للإنسان على ما يحيط به من ظروف. فالتحكم في النار جعل من الإنسان حيواناً إجتماعياً، والمجتمع أنتج اللغة. ولقد مكنت العمارة البدائية زوجين متحابين من أن يتقاسما كوخاً واحداً، وبدأ الحب الزوجي والأبوي ينمو. غير أن العملية لها تناقضاتها الفطرية، فالنار التي تجعل المدنية ممكنة تضعف من الإنسان بدنياً، وإكتشاف الملكية والمال مثلًا يدفعان بالمجتمع إلى الإضطراب، والدين على ما يبدو به من عناصر الصدق مشوب بالخطأ الناجم عن الجهل بالعلم، إلى جانب إستغلاله بقسوة من جانب الحكام لكي يحتفظوا بسلطانهم (إرجع إلى الجزء الأول). وأخيراً، هناك إدراك أن التاريخ يتبع القوانين بقدر «ما يجب أن تتكشف الأشياء واحداً بعد الآخر في مختلف الفنون».

توصف قصيدة لوكريتياس أحياناً بأنها كتاب تعليمي دقيق في الفيزيقا الذرية. وسيعتبر أصحاب هذا الرأي أني أسأت عرض القصيدة إذ وركزت الإهتمام على الجزء الذي يرسم التقدم الإنساني. غير أنني لست مخطئاً فالقصيدة في جوهرها تحليل للتاريخ والمجتمع البشريين. وكان لوكريتياس يربط بينهما وبين تاريخ العالم الفيزيقي. وتهدف القصيدة أساساً إلى إظهار الأثر الإجتماعي والنفساني لتأثير الإنسان في الطبيعة ولمعرفته أو جهله بها ولأكاذيبه بخصوصها.

وتقف هذه القصيدة بمعزل من الأدب الروماني، وربما كان الغرض منها إثبات آراء الفريق المهزوم من الفلاسفة القدامى. فقد ثبت أن أفكارها الأساسية المستقاة من عهد ما قبل سقراط لا تتفق وتطور المجتمع القديم أو إنهياره. درس فيرجيل في شبابه أبيقور دراسة عميقة وكان دائم التغني بقصيدة لوكريتياس. غير أنه تخلى عن آرائهما أثناء تحوله إلى أن يصبح شاعر الإصلاح الأوغسطيني، عندئذ أصبحت العناية الإلهية ميدان بحثه. وصار تاريخ الإنسانية وقفاً على المعجزات والنبوءات. وكانت الفنون الأساسية للحياة تعرض كوحي إلهي. وفسر حظ الإنسان السيء كتدبير قصده الإله ليدربه معنوياً وثقافياً. ولكن بالرغم من أن أفكار لوكريتياس كانت مستقاة من أيونيا وتحمل بعض مميزات عصر كان الناس فيه لم يفقدوا بعد الثقة في قدرتهم على تشكيل مصيرهم، إلا أن هذا لا يعني أنه هو الآخر كان مثلهم. فهو بحكم أبيقوريته يرى أن الفلسفة الطبيعية وسيلة لمحاربة أسطورة الدين السياسي، غير أنه كأي أبيقوري أصيل قنع بالإبتعاد عن الوسائل الخارقة للطبيعة، ولم يعد يهمه في شيء أن يتبين التفسير

الحقيقي لظاهرة من الظواهر بين ما لها من مختلف التفسيرات الطبيعية المحتلة. بل إن الحاجة إلى إثبات صدق نظرية ما عن طريق التطبيق لم تغير من موقفه، ذلك لأنه كأبيقوري يسعى لأن يجعل الحياة محتملة، كان يحبذ طريق العودة إلى البساطة البدائية على أي طريق فيه هجوم فني عظيم على الطبيعة. لقد عاش في مدنية محتضرة حجب فيها الأفق كل أمل في إصلاح جوهري وأعتقد أن العالم قد بلى وأنه سرعان ما ينتهي تأثراً ذراته المفردة في الفضاء. كانت أفكاره صدى العالم أكثر نبلًا غير أنه ميت. وفي خجله من عالم التحايل السياسي الذي عاش فيه، كان يحلو له أن يضفي على الفلاسفة الماديين القدماء صفتي « الجد» و«القدسية».

فيتروفياس

غير أن العالم لم ينته، وظل الرومانيون يأخذون عن الإغريق فلسفتهم، وكذلك فنونهم العملية. وتتجلى دور الرومانيين في إختيار المصادر الاإغريقية وإعادة تنظيمها في البحث الذي كتبه فيتروفياس «عن العمارة». ولقد كتب هذا البحث لأوكتاف قبل أن يلقب بأوغسطاس في ٢٧ ق.م.، وهو أشمل مما يدل عليه عنوانه. وتتناول أجزاؤه العشرة المباديء العامة للعمارة وإرتقاء البناء وإستخدام المواد وأساليب المعابد المختلفة (الأيونية والدوريكية والكورينتية)، والمباني العامة (المسارح والحمامات والموانيء)، ومنازل المدن والريف والزخرفة الداخلية وموارد المياه والمزاول والساعات والهندسة الميكانيكية والهندسة العسكرية. وأغلب الظن أن هذا المؤلف الشامل المنظم كان جديداً. وقد ذكر المؤلف في مقدمة الجزء السادس (الفقرة ١٢) أسماء اثنى عشر معمارياً إغريقياً ممن صمموا مشروعات

شامخة وأنشؤوها ووصفوها كتابة، كما ذكر أيضاً «الفقرة «٤) أسماء اثنى عشر إغريقياً ممن كتبوا في الميكانيكا. ومن المؤكد أنه لم يفعل ذلك لمجرد الرغبة في إستعراض عدة معلوماته، إذ أنه درس بتفهم بعض أعمالهم أو كلها. ولئن كانت دراسته غير وافية فحسبه أنه انكب عليها بكل ما أوتي من جهد وحسبه أيضاً أن كان من العزم والمقدرة بحيث قام بنقل مثل هذا العمل الأجنبي الصعب والمتنوع إلى كتيب عملي مناسب «لرؤساء العمال ومديري الأعمال». يشكو برجز من أن التاريخ أغفل المعماريين. ونحن نعرف أسماء المعماريين المصريين، ونقوشهم المليئة بالزهو، غير أننا لا نعرف أسماء المعماريين من أرض الجزيرة، ولا نعرف شيئاً عن المعماريين العبريين أو الكريتيين. أما المعماريون الإغريقيون فلدينا أسماء الكثيرين منهم وإن تكن أعمالهم قد ضاعت وآيا كان الأمر فإعتقادنا أن أدب العمارة لم يبدأ إلا بفيتروفياس. ولا يرجع ذلك إلى المصادفة التاريخية بقدر ما يرجع إلى أن العمل نفسه جدير بذلك لوضوحه وترتيبه وفائدته العملية.

من محاسن فيتروفياس أنه يضمن كتاباته لمحات من تاريخ حياته وطبيعته البسيطة النقية فهو يقول مثلًا (في الكتاب السادس، المقدمة ص٣ و٤) أنه بينما تحتم قوانين الإغريق على الأبناء أن يعولوا آباءهم تشترط القوانين الأثينية لذلك أن يكون الآباء قد علموا أبناءهم فناً أو حرفة ما. ثم يضيف: «وأني لشاكر جداً لوالدي قبولهما القانون الأثيني، لقد علماني فناً لا يكتسب إلا بتدرب واسع على الفنون الحرة. ألا شكراً لهما ولأساتذتي أن علموني علماً غزيراً وإن صرت بفضلهم قادراً على تذوق الفن والأدب وأن أصبحت أنا نفسي مؤلفاً». وإن مؤلفاته لتشهد

بإتساع مداركه ومعارفه ويلطف ذوقه، وهي مصدر هام من مصادر معرفتنا بالعلم و المدنية القديمين.

أن عليك أحيانا أن تبحث عن آراء فيتروفياس بين سطور ما يكتبه، فهو مثلًا (الكتاب الأول: ص ٢، ٧) يوصي بإختيار مناطق صحية وموارد مياه مناسبة، وذلك حيث تبنى المعابد، وعلى الأخص معابد الإله أسكولابياس وإله الصحة القادرين على شفاء عدد كبير من المرضى. ذلك أن المرضى إذا إنتقلوا من مكان غير صحي إلى آخر صحي وإذا عولجوا بماء ينبع من عيون تمنح الشفاء. فسرعان ما سيبرءون من أمراضهم. وبذلك يعلو قدر الإله ويزداد إحتراماً بينما الفضل فضل طبيعة الموقع. وفي فقرة أخرى (الكتاب الفصل السادس، ص ٢) يولي ظهره في تأدب، وفي تشكك رزين، إلى التنجيم الذي كان إذ ذاك خرافة سائدة.

وصفنا في آخر الفصل السابق كيف كان العلم الإغريقي، وهو في ذروته أيام ثيوفراستاس وستراتو وأرشميدس، حازماً في إعتناقه فكرة التجربة. ويصور لنا فيتروفياس إستمرار هذه الفكرة وكذلك التزعزع الذي أصابها، فهو يورد في مقدمة الكتاب الرابع، فقرة من أشهر فقرات كتابه، وهي التجربة التي ساقت أرشميدس إلى إكتشاف الثقل النوعي، ثم يعود في مكان آخر (الكتاب السابع، الجزء الثامن ص ٣) فينصح بتكرار التجربة مع إستخدام الزئبق، فإن حجراً بزن مائة رطل سوف يطفو على سطح الزئبق بينما تغوص قطعة صغيرة من الذهب ومن هنا كان لابد لنا أن نستنتج أن تقل شيء ما لا يتوقف على وزنه بل على طبيعة مادته. غير أن الدعوة إلى التجربة كثيراً ما كانت تهدف إلى تصوير رأى سبق وأن تقرر فعلًا، وليس ما يمنع من أن يكون رأياً خاطئاً. ويزودنا فيتروفياس

بمثال لذلك في الكتاب الأول، الفصل السادس، ص ١، ٢حيث يناقش مسألة إختيار موقع لإقامة مدينة على أساس نوع الرياح التي تهب فيه. ومن رأيه أن مدينة ميتلين رغم فخامة بنائها أقيمت في مكان غير مناسب «فالناس فيها يمرضون كلما هبت الرياح الجنوبية ويسعلون إذا هبت الرياح الشمالية الغربية. أما إذا هبت الرياح الشمالية فإنهم يشفون ولو أنهم لا يستطيعون عندئذ، نظراً لشدة البرد، أن يخرجوا إلى الأزقة والشوارع»، وقد أدت به هذه الملاحظات الممتازة إلى أن يبحث طبيعة الرياح. ولكنه لا يعرف أن الرياح مجرد هواء يتحرك فهو يظن أن هناك شيئاً جديداً أضيف إلى الهواء الموجود «فالرياح تنتج عندما تتقابل الحرارة مع الرطوبة فيتولد عن إندفاع الحرارة تيار شديد من الهواء. وإنها الحقيقة نستطيع التثبت منها بواسطة كرات برونزية خاصة، تمكننا من أن تكشف عن حقيقة إلهية خبأتها قوانين السماء. وهي كرات برونزية مجوفة بها فتحات صغيرة فإذا ملئت ماء ووضعت بجوار نار فلن يخرج منها نفس حتى تسخن، غير أنها إذا بدأت تغلي خرجت منها لفحة قوية بسبب الحرارة. إنها تجربة صغيرة وسهلة ولكنها تدلنا على ما للسماء من قوانين جارة وعجيبة كما تدلنا على طبيعة الرياح». وجدير بالذكر أن هذا الخطأ الذي ثبت «بالتجربة» إستمر سائداً حتى الأزمنة الحديثة، ففي القرن الثامن عشر إهتدى الرحالة المنقف تن راين، وكان عالماً مشهوراً من علماء عصره، إهتدى إلى المصدر الذي «يصب» الرياح الجنوبية الشرقية الجبارة إذ وجده في السحاب فوق جبل المائدة برأس الرجاء الصالح.

والواقع أن هذه «التجربة» ليست تجربة على الإطلاق فما هي إلا حجة قائمة على القياس. وهناك مثال أعجب لسوء تطبيق مثل هذا النوع

من الحجج، ففي الكتاب السادس ص ١ و٥ و٦ يقبل فيتروفياس دون مناقشة رأياً كان سائداً في زمنه هو أن أبناء الشمال ذوو أصوات عميقة بينما الجنوبيون ذوو صوت أجش، وهو يتصور أن هذه الظاهرة الإنسانية راجعة إلى تركيب العالم. كان لدى الإغريقين آلة وتربة مثلثة تسمى السامبوكا، وإذا رسمت دائرة الأفق بقطر يقطعها من الشمال إلى الجنوب ومددت خطاً مائلًا من الجنوب إلى النجم القطبي «فإنك ستتبين بوضوح أن العالم مثلث الشكل كالسامبوكا». فإذا تخيلنا أن أطول وتر في آلة العالم هذه هو خط رأسي أسقط من النجم القطبي إلى القطر وأن باقي الأوتار المتوازية تزداد قصراً كلما إزدادت قرباً من الجنوب، فإننا سندرك بالقياس لماذا يزداد صوت الإنسان عمقاً كلما إتجهنا صوب الشمال!.

هناك فقرتان أخرتان تستحقان الذكر من هذا الكتاب الغني بمادته لمن يشاء من مؤرخي أو فرع من فروع العلم القديم، وذلك بخلاف قيمته كمرجع عملي للعمارة. يتناول الكتاب الثاني، الفصل الأول ص ١ – ٨، التطور الثقافي للإنسان الأول فيذكر إكتشاف النار وأصل الكلام، ثم يهتم بإرتقاء العمارة، والفصل الخاص بالموضوع الأخير من الفصول الهامة بالنسبة لعلم الإنسان، وفيه يشير إلى البناء المعاصر في بلاد العال وأسبانيا والبرتغال وأكوتين ويقارن بين عمارة الكولتيين في بونتاس «حيث الغابات متوفرة» وبين عمارة الفريجيين «الذين يعيشون بأرض منبسطة لا غابات عليها ومن ثم يعانون نقصاً في الأخشاب». وفي الفصل التاسع من نفس الكتاب يناقش، على أساس في الأخشاب معلومات إستقاها من ثيوفراستاس، صلاحية شتى أنواع الخشب للبناء، وإليك بعض ما كتبه عن

أعداد الخشب الناضج: «قبل أن تقطع الشجرة إضرب الجذع عميقاً ودعه يخرج عصارته كلها. بذلك تتخلص من السائل عديم النفع دون أن تصيب الخشب بضرر. عندئذ وعندئذ فقط إقطع الشجرة فإنها ستكون على أحسن حال». وليس ببعيد أن تكون هذه الطريقة طريقة قديمة جداً، ففي الأوديه يقود كالبيسو أوديسيوس إلى مكان يستطيع أن يقطع فيه خشب ناضجاً لقاربه. ويعجب صامويل بتلر أشد العجب لفكرة الخشب الناضج حتى إنه ليعدها مثلًا من أمثلة الجهل بشؤون الرجال وحتى أنه يعتقد أن الأوديسا إنما كتبتها إمرأة.

وفي الفصل الخاص بإضمحلال التصوير الجصي (الكتاب السابع، ص ٥) تتجلى جدارة فيتروفياس في أمور الفن وهو فصل يتفق في لطف مشاعره مع الطبيعة المتواضعة العملية لمؤلفه.

فروتيناس

يتميز مؤلف فروتنيناس عن موارد المياه لمدينة روما بالطابع العملي في أقصى صوره. كان سكتاس يوليوس فروتنيناس رجلًا محنكاً إعتاد تحمل أرفع المسئوليات. وبعد أن عمل قنصلًا لفترة ما عين حاكماً لبريطانيا حيث إنتصر على السيلوريين وبيئهم القاسية. وفي عام ٩٧ م عينه فيرفا مديراً لشئون المياه وكان عندئذ مؤلفاً ذا خبرة، ولابد أنه كتب «فن الحرب» الذي فقد و «الخدع الحربية» الذي لا يزال باقياً، كتبهما في الفترة فيما بين رجوعه من إنجلترا وتقلده منصه الجديد. وما أن ألم إلماما كافياً بالمعرفة اللازمة لمنصبه الجديد حتى لا يضطر، كما صرح هو، أن يعتمد على

نصيحة مرؤوسيه، وما أن سار نجاحه ملموساً، حتى وضع دراساته وخبرته في مؤلف صغير ممتاز عن تزويد روما بالمياه ومن مزايا هذا الكتاب خلوه من التنسيق فهو يدع الحقائق تتكلم وحدها. إنه يذكر أن الرومانيين ظلوا أربعمائة وواحداً وأربعين عاماً –أي منذ شيدت روما– وهم يشربون من التيبر، غير أن لديهم اليوم قنوات أخرى تزودهم بالماء القريب والبعيد. هذه القنوات هي: الأبيان والآنيو القديم والمارشا والتبيولا والجوليا والفيرجو والأليستينا أو الأوغسطا والكلوديا والآنيو الجديدة. ثم يستطرد فروتتيناس فيذكر التفاصيل الجوهرية التالية:

أطوال القنوات والأعمال البارزة مثل خزان قناة آنيو الجديدة، وطبيعة الموارد المختلفة (فأوغسطا مياهها ضارة وغير صالحة للشرب)، وكيف أن مياه جوليا نهبت عن طريق أنابيب سرية وفرعية، وكيف إكتشفت هذه المواسير ودمرت. ثم ينتهي بقوله متأملًا: «ولك أن تقارن إذا أحببت بين مثل هذا العمل النافع الذي لا غنى عنه وبين الأهرامات العاطلة أو الأعمال الإغريقية التي لا تنتفع بشيء رغم شهرتها». وهو تعليق جدير بالذكر ولو أن فيتروفياس ما كان ليستهين هكذا بمعابد الإغريق.

ومن المحتمل، كما يرى آخر ناشر لفرونتيناس، أن الكاتب لم يقصد به الفائدة الإدارية فحسب، وأن هدفاً سياسياً كان وراء تأليفه. وربما كان هذا الهدف هو تأييد نيرفا في سياسته التي كانت تستهدف إضعاف سلطة الرجال المحررين في الدولة وتقوية نفوذ الشيوخ. وعلى كل، وأيا كان الغرض من تأليفه فلن ينقص ذلك من إهتمام فرونتيناس بالمصلحة العامة أو من

كفاءته. والحق أن الإنسان نادراً ما يصادف بين الكتب القديمة كتاباً كهذا يتناول بمثل هذا الإتقان فرعاً من فروع العلم التطبيقي، فنحن نقرأ فيه عن تصميم للقنوات يسهل حساب نفقات الصيانة، كما نقرأ عن الذين شدوا هذه القنوات، والتواريخ والموارد وأطوال القنوات وإرتفاعاتها وحجم المورد وعدد الخزانات ونوع الماء والغرض الذي يصلح له ويهتم فرونتيناس بشكل خاص بالعدادات والميازيب التي تسهل حساب سريان المياه، فنسمع عن عدادات ذات أحجام خاطئة وأخرى لا تحمل الخاتم الرسمي، ويحس فرونتيناس تماماً بصعوبة الحساب غير أنه يقول: «إذا كانت المياه في عدادات الإمداد أقل منها في عدادات الإستقبال، فمن الواضح أن هناك إحتيالًا لا خطأ». ولم يكن ليسمح بأي منهما. وكتاب «المياه» يتناول العلم التطبيقي فقط وليس له من المميزات ما يؤهله لأن يذكر في تاريخ العلوم مثل ما لكتاب «العمارة» الذي رغم كونه لا يتعدى حدود العلم التطبيقي إلا أنه غني بالتأمل في النظرية التي بني عليها التطبيق. غير أننا الآن في عصر تزايد فيه الشهور بواجب خدمة الشعب حتى ليكاد أن يصبح جزءاً من المفهوم الحديث للعلم. وكتب فرونتيناس أفضل مثال العلم في خدمة الشعب. إنه يصور شعوره بما يمكن أن يؤديه العلم للجنس البشري من خدمات تصويراً جميلًا في قوله الصريح البسيط «أن أثر هذا الإهتمام من جانب الإمبراطور نيرفا، أكثر الحكام قرباً من الشعب، يزداد وضوحاً يوماً بعد يوم فيما يتعلي بصحة المدينة. حتى الماء الفائض عن الحاجة لا يضيع هباء.. وقد نظفت المدينة وتغير منظرها. وإزداد الجو نقاء وزالت أسباب الجو الآسن الذي سبب للمدينة سمعة سيئة في الأجيال السابقة».

سلساس

يرى بعض المؤرخين أن كورنيلياس سلساس الذي خلف لنا أفضل مؤلف جامع عن الضب عند القدماء هو المثل الأعلى لقدرة الرومان على هضم علم الإغريق وتنظيمه، وهذا خطأ، فإن مواهبه لا تتعدى كونه صاحب أسلوب ساحر. وكتاب «في الطب» الذي وصلنا حاملًا اسمه ليس من وضعه، فهو ترجمة لكتاب تيتاس أوفيدياس الصقلي الذي كان يكتب بالإغريقية، وكان الطب الإغريقي قد ذاع في روما في النصف الأول قبل الميلاد بوصول أسكليبادس الطبيب البثياني اللامع. وكان أوفيدياس تلميذاً من تلامذته الممتازين. وظل الدين الذي يدين سلساس به لأوفيدياس غير معروف حتى كشف عنه الكاتب الحديث ف. ماركس. يقول صمويل بتلر أنه قد يحدث أحياناً أن يغفل مؤلف من المؤلفين ذكر ما يدين به لغيره مع ثقل هذا الدين. وهو قول ينطبق مع الأسف على سلساس، فهو يذكر أسكليبيادس وحواريه تيمسوس ويغفل ذكر أوفيدياس، وهكذا إحتال على أن ينال هو شرف المؤلف الممتاز الذي يحمل اسمه، وكان أجدر بسمعته أن يقنع بأن يعرف كمترجم وصاحب أسلوب ممتاز، فما من أحد يستطيع أن ينكر عليه هذه الصفة، وهو كما سماه سير كليفورد ألبوت خالق اللاتينية العلمية.

وسلساس في رأي الكتاب الرومانيين رجل ذو موهبة عادية. وقد كانوا يعلمون قطعاً أنه مترجم فقط، غير أن ذلك لا يمنع أنه ذو عبقرية معينة نادرة، فأسلوبه أسلوب ثقافي حقاً، وتنجلي عظمته في تمكنه من تاريخ موضوعه ومعرفته لما يتضمنه من قدرات، وفى تعلقه بأنبل التقاليد في

عمله، وفي حرصه على أن يوفى كل ذي حق من الأطباء السابقين حقهن وإستعداده لأن ينقد كل من يستحق النقد من معاصريه. أنه في عدله وجرأته إنما يعكس ضميره الحي. وقد أسهم في الطب بقدر عظيم، أعظم مما قد يبدو لأول وهلة. وفي رأيه أنه ليس ثمة قاعدة تصلح لأن تكون قاعدة عامة، فهو مثلًا لا ينكر فوائد الإنزاف والمسهلات والمقيئات والتدليك غير أنه يصر على أن حالة المريض هي وحدها التي تقرر إلى أي مدى ولكم من الوقت تستخدم إحدى هذه الوسائل. وفي ذلك تأكيد بالغ لأهمية الكشف الإكلينيكي. كان المرضي كتبه، وكانوا هم –لا الأمراض– موضع دراسته. لقد كان من كبار المعالجين. وهو في إنسانيته وتكاملة الثقافي وإحترامه افنه صنو لأبوقراط من السلف ولكبار الإكلينيكيين في الأزمنة الحديثة. وإليك فقرة تصور هذه الصفات.

«هذا وصف كامل للحميات، تختلف طرق العلاج بإختلاف الأئمة فاسكليبادس يرى أن تحقيق علاج واف وبشكل سريع لطيف مهمة تقع على عاتق الطيب، وهذا أمر مستحب غير أن اللهفة في مثل هذه الأمور قد لا تخلو من ضرر فإن علينا أثناء إعادتنا المريض إلى حالته الأصلية من الصحة أن ندرس، عند كل مرحلة من مراحل العلاج، الطريقة التي تضمن أقصى درجة من الأمان والسرعة والسرور.

إن أول نقطة تستحق منا البحث في علاج المريض في الأيام الأولى من مرضه. وقد حاول الأطباء القدامى تقوية الهضم خوفاً من أن يصيبه عسر وذلك بوصف أدوية معينة، ثم حاولوا عن طريق التبرز عدة مرات تخليص الجسم من المواد الضارة. ثم جاء أسكليبادس فتخلى عن الأدوية

ونصح بالإقلال في إستعمال المقيئات وإن كان قد لجأ إليها في كل مرض دعى لعلاجه. وكان من رأيه أن تستخدم الحمى نفسها كالعلاج الأساسي للحمى، وظن أن قوة المريض لابد وأن تضعف إذا عرض للضوء الشديد أو إنتابه الأرق أو الظمأ ولم يكن يسمح في اليوم الأول من المرض حتى بغسيل الوجه، وكان مخطئاً في ذلك. وفاقه خطأ هؤلاء الذين إعتقدوا أن ذلك شيء سار، فالواقع هو أنه بينما كان يلبس لباس الجلاد في الأيام الأولى من المرض كان في الأيام الأخيرة منه يشيع نزوات المريض. أما أنا فأرى ألا يلجأ إلى العقاقير والأفراغ إلا نادراً، وعلى ألا تنقص من قوة المريض، لأن الضعف هو الخطر الأساسي. وعلى هذا يجب التخلص من الكميات الفائضة من الغذاء في الجسم، ويحدث ذلك عن طريق الهضم الطبيعي إذا لم يتناول المريض كميات جديدة من الغذاء، وهكذا يجب أن يمتنع المريض عن الأكل في الأيام الأولى، كما يجب أن يظل في الضوء أثناء النهار إلا إذا كان ضعيف البنية. أما من حيث العطش والنوم فيجب أن يصحو المريض نهاراً وينام ليلًا إذا كان ذلك في ميسوره. ومن الممكن أن نجنب المريض عذاب الظمأ دون أن نسقيه وذلك بغسل شفتيه ووجهه إذا جفت وتألم هو من جفافها. وقد كان أراسيستراتاس محقاً في قوله أنه بينما يحتاج الفم والحنجرة عادة إلى السوائل لا تحتاج الأجزاء الداخلية إليها وأنه ليس هناك داع لأن نجعل المريض يتعذب. هذا ما يجب أن يكون عليه العلاج في الأيام الأولى من المرض.

إن أفضل دواء هو طعام يعطى في الوقت المناسب، فما هو الوقت المناسب، حدده كثير من القدماء باليوم الخامس أو حتى السادس من أيام

المرض. وقد يسمح جو آسيا أو مصر بذلك. وكان أسكليبيادس يسمح بإطعام المريض في اليوم الرابع بعد أن يكون قد عذبه بشتى الطرق ثلاثة أيام. أما تيميسون، أحد الأئمة القريبي العهد، فكان يسمح بالأكل بعد يومين من توقف الحمى أو خفة حدتها بصرف النظر عن موعد بدئها. فهو لا يمنع الأكل حتى تحدث حمى، فإذا حدثت فحتى تتوقف، فإذا لم توقف فحتى تخف حدتها. غير أنه لا يوجد بين كل هذه القواعد، قاعدة واحدة عامة، قاعدة تصلح في كل الظروف، فمن الممكن أن يأكل المريض إبتداء من أول يوم أو ثاني أو ثالث يوم ومن الجائز أن يمنع عن الأكل أربعة أيام أو خمسة، ومن الممكن أن يأكل بعد نوبة واحدة من الحمى أو بعد نوبتين أو بعد عدة نوبات. فالعوامل المحددة هي دائماً طبيعة المرض، وحالة الجسم والمناخ وعمر المريض والفصل المناخي، ولا يمكن والظروف على هذا القدر من التنوع، أن توجد قاعدة عامة. فإذا كان المرض من الأمراض التي تنهك المريض أو كان المناخ مما يساعد على الهضم فلا يجوز التأخر في إطعام المريض، بمعنى أنه ليس من الصواب أن يمنع مريض في إفرقيا عن الطعام ولو ليوم واحد. والطفل يسمح له بالأكل قبل الشاب وفي الصيف قبل الشتاء. أن القاعدة العامة الوحيدة التي تصلح لكل زمان ومكان هي أن يجلس الطبيب، من وقت إلى آخر إلى جانب مريضه ويمتحن قوته فإذا ما وجد به قوة تركه يحارب المرض جائعاً، حتى إذا ما بدت طلائع الضعف أسعفه بالطعام، إن واجب الطبيب ألا يثقل على المريض بالأكل الكثير وألا يضعنه بالجوع الشديد. وهذا أمر لم يغب عن أراسيستراتاس. فهو بالرغم من أنه لم يوضح بشكل كاف كيف يعرف المرء أن الضعف بدا

يتسرب إلى المعدة أو الجسم، إلا أنه قال بوجوب ملاحظة هذه النقطة قبل السماح بالأكل، وفي هذا ما يبرز بوضوح أن الأكل لابد أن يمنع طالما كانت هنالك بقية من قوة وأن الحيطة ضد تداعي قوة المريض أمر واجب. وهنا تظهر نقطة أخرى وهي أن طبيباً واحداً لا يمكنه أن يباشر عدداً من المرضى فالطبيب المثالي، الطبيب الذي يحترم فنه، هو ذلك الذي لا يترك مريضه أبداً، أما ذلك الذي يسعى وراء الربح فهو، لعلمه أن مكاسبه تزداد بإزدياد عدد مرضاه، يستبشر بالإنتماء إلى مدرسة لا تطلب مثل هذه الرعاية المستمرة. إن الحميات مسألة تستحق البحث. وحتى أولئك الذين لا يرون مرضاهم إلا لماماً لا يصعب عليهم أن يعدوا الأيام والنوبات. غير أنك إذا أردت أن ترى الشيء الوحيد الذي يهم حقاً، إذا أردت أن تحول دون أن تفنى قوة المريض فإن عليك أن تلازمه».

ولا يتسع المجال أوسف أشمل لهذا الكتاب، فنحن لم نقتبس منه سوى صفحتين من أربعمائة صفحة. وقد إخترناهما لما تحويان من فائدة، غير أنهما أيضاً تصوران بدقة الطبيعة الممتازة للكتاب كله. والكتاب بالإضافة إلى ذلك متوازن. وقد أسقط منه سلساس بعض نواحي الموضوع كما عالجها أوفيدياس، وعلى الأخص الفصول المتعلقة بسبب المرض. وبالرغم من ذلك بعد أفضل وأشمل كتاب وصلنا من العالم القديم عن صيانة الصحة وإستعادتها. ومن المرجح أن أوفيدياس برز في النصف الثاني من القرن الأول قبل الميلاد أما الترجمة فتمت في عهد تيبريوس فيما بين عامي ٢٠ و ٤٠ م.

ومن الأنصاف لسلساس أن تذكر أن المؤرخين لا يتفقون جميعاً مع ماركس في رأيه القائل بأن «عن الطب» هو تكييف لمصدر واحد، فإن

ولمان مثلًا نشر في «بولي – ويسوما» في عام ١» ٠١ أن الكتاب توليف لعدة مصادر، كما أن سير كليفورد ألبوت لا يزال يرى نفس الرأي في موالفه «الطب الإغريقي في روما» عام ١٩٢١، وهو يستعمل كلمة «توليف»، بما يوحي أن سلساس أسهم بقسط وافر في العمل، ككاتب لا كطبيب طبعاً. وعلى أية حال يجب ألا ننسى أن «عن الطب» ليس سوى الجزء الرابع من مؤلف موسوعي صمم وفق خطة شاملة رسمت لتحيط بالحياة كلها، والأجزاء الأربعة هي الزراعة والطب والخطابة وفن الحرب، والجزءان الأولان يتناولان الحياة الجسمانية للإنسان بينما يتناول الأخيران حياة الإنسان كمواطن. ففن الزراعة يزوده بسبل الحياة بينما الطب يزوده بالحياة السليمة، أي أن الطب يحمي ما تخلقه الزراعة. وكذلك الخطابة، بمعناها الشامل في ذلك العصر، توفر المواطن تدريباً كاملًا على فنون الحياة المدنية، أي أنها تخلق الحياة المدنية التي يقوم الفن العسكري بحمايتها. ومن ثم لا يمكن لنا أن ننكر أن المؤلف ككل بعد خلقاً جديداً قائماً على عديد من المواد الإغريقية، ومصدراً لما تميز به الرومان من إبداع التنظيم والتصميم، وهو يفوق موسوعة فارو التي سبقته من حيث الإهتمام بالناحية العملية فإن لوذعيه فارو الخارقة أنتجت دائرة من تسعة موضوعات لو أن أحداً ألم بها لكان ذا معارف أكاديمية نادرة. ويبدو أن سلساس كان أقل إهتماماً بالثقافة، وكان همه أن يزود جيله بزبدة الفنون الأساسية التي تقوم عليها حياة الفرد والمجتمع. إن مؤلف فارو أشبه شيء ببرنامج لكلية فنون بجامعة ما، أما سلساس فقد زودنا بكتب موجزة لأربع مدارس مهنية.

بليني

عندما ننتقل من فارو وسلساس إلى بليني ثالث الموسوعيين الرومان العظام نجد أن من الصعب إلى حد ما تحديد السعة عمله. فقد نظر إليه الباحثون في العصور الحديثة من عدة زوايا، فيوفون العالم الطبيعي الفرنسي الكبير (١٧٠٧ – ١٧٨٨) بقدره أكثر من قدره وإن كان لا يتعدى الحقيقة بقوله أن «عمل» بليني يتناول جميع العلوم الطبيعية والفنون الإنسانية وبقوله عن «المؤلف» أن «لديه تلك القدرة على تبني الآراء الكبيرة التي توسع العلم»، وأنه «يثبت في قرائه نوعاً من حرية الروح وجرأة الفكر، تلك هي بذور الفلسفة». ولابد لمؤلف كهذا يبحث في كل العلوم والفنون، مؤلف كتبه رجل واحد، لابد له أن يكون غير مستوفي طبيعته ومملًا للقاري، بسبب تعدد موضوعاته. يمتدح بليني الصغير كتاب عنه بقوله «أنه لا يقل تنوعاً عن الطبيعة نفسها». وعلى أية حال ولو أنه من الصعب أن ترى الخشب. وتظن أنك رأيت الشجر فإن تصميم المؤلف لا يخلو من نظام وعظمة.

وقد وضع ليتريه، الفقيه اللغوي الشهير، وحواري كومت، وناشر مؤلفات أبوقراط، وضع أفضل مؤلف كتب عن بليني حتى الآن. وإليك ما يقوله من الخطة التي سار عليها كتاب «التاريخ الطبيعي». يبدأ المؤلف بذكر آراء عن العالم، الأرض والشمس والكواكب، والخواص البارزة للعناصر، ثم ينتقل إلى الوصف الجغرافي لما كان يعرفه القدماء من أجزاء الأرض، ثم يتناول بعد ذلك ما نسميه نحن بالتاريخ الطبيعي تاريخ الحيوانات البرية والأسماك والحشرات والطيور. أما النبات فينال من بليني

قسطاً وافراً، خاصة وأنه يذكر كثيراً من المعلومات عن الفنون كصناعة الخمور والزيوت وزراعة الحبوب وإستعمالات صناعية أخرى متنوعة. فإذا ما فرغ من النباتات عاد إلى الحيوانات ليعدد ما تزودنا به من مواد علاجية. ويختتم الكتاب بفصل عن المواد المعدنية. وهذا الفصل اكثر فصول الكتاب منفعة، وفيه يصف طرق إستخلاص هذه المواد كما يصف الرسم والنحت عند القدماء».

هذا عن الخطة والطبيعة العامة لمحتويات الكتاب فماذا عن الكتاب بالتفصيل؟ علم بليني نفسه بنفسه، وإستخلص مادة موسوعته من حوالي ألفي كتاب كتبها حوالي خمسمائة مؤلف معظمهم من الإغريق. ولا يبعد أن يكون الكثير مما ساقه على لسان الإغريقيين قد إستقوه هم في الأصل من أو توليفات لاتينية سابقة، غير أن هذا، حتى ولو صح، لا ينقص من إتساع علمه ولا من ضخامة ما بذل من جهد. ترى إلى أي حد نجح في عمله؟ لست أعتقد أن أحداً اليوم على إستعداد لأن يخالف حكم ليتيريه الذي يتسم بالعدل والعطف: إنه خال تماماً من الفهم العلمي بالمعنى الصحيح للكلمة»، غير أن الكتاب رغم هذا ذو قيمة غير عادية. يقول لين ثورنديك في كتابه «تاريخ السحر والعلم التجريبي» إنه «ربما كان أهم مرجع مفرد مما بقي لنا من مراجع لتاريخ المدنية القديمة». ولا يرجع السبب في هذا إلى مجرد شموله وتنوعه بل إلى الطريقة التي تناول على ضوئها الموضوع.

ولقد حدد دي بلينفيل هذا الرأي الذي فطن إليه بافون فيما قبل، حدده يشكل أدق في كتابه «تاريخ علوم التنظيم»، الجزء الأول، ص

٣٣٦. وبالرغم من أن دي بلينفيل ناقد شديد لبليني إلا أنه أورد حس هذا الوصف الطيب للكتاب: «إنه مخزن، كتالوج تاريخى لما فعله الإنسان حتى ذلك الوقت بالأجسام الطبيعة». ولا يمكننا القول (كما إدعى فرانسيس بيكون) بأن هذه النظرة منعدمة تماماً في كتابات الإغريق عن التاريخ الطبيعي فيثوفراستاس مثلًا أشار أكثر من مرة إلى إستخدام الخشب والحجارة في الصناعة. غير أن بليني ينفرد بأنه جعل منها الروح الملهمة له، فالإنسان عنده هو حجر الزاوية وهو الذي يحدد له مادته، حتى أنه اإذا تكلم عن المعادن ستطرد إلى صك النقود وإلى الخواتم (مع بحث فنى عن الطبقة الوسطى والفرسان في روما) والأختام وحكم ماكيناس لإيطاليا أثناء غيبة أوكتاف. واإذا تكلم عن الحيوانات إنتقل إلى وصف ما يستخلص منها من مواد علاجية. وهكذا شأنه في كل الكتاب.

وقد صور كاتب فرنسي آخر (أجار: نقد للمؤرخين القدماء لحياة أوغسطس وحكمه، الجزء السابع، ص ١٩٣) تصويراً حسناً جدة المعلومات التي يزودنا بها بليني أحياناً وذلك بفضل آرائه التي يضيفها: «أكان يخطر لتاسيتاس أن يقص علينا كيف أن قواد العصابات التي كانت تحت أمرة الرومان على الحدود الألمانية كانوا يستخدمون قواتهم في صيد نوع من الأوز البري كان يستعمل ريشه في حشو مخدات الجنود الرومانيين؟ أكان يخطر له أن يخبرنا أن جلود القنافذ كانت تقوم على التعامل فيها تجارة ضخمة في الإمبراطورية الرومانية، تجارة طالما سبب إحتكارها المتاعب للحكومة، وأن القوانين التي سنها البرلمان في هذا الموضوع فاقت في العدد ما سن من قوانين في أي موضوع آخر!». غير أن هذه التفاصيل، مع

طرافتها، ليست أهم ما أسهم به بليني في التاريخ الإجتماعي، فهو يفتتح كتابه الثامن عشر بعرض قصير، ولكنه فذ، لتاريخ ملكية الأراضي في إيطاليا والمقاطعات. وكما يقول أجار، بحق، لئن أخطأ بليني كثيراً في تأريخه للفنون فإنه وهو العلامة القديم الذي عمل قنصلًا وجنرالًا وأميرالًا يعتبر من أئمة هذا النوع من المسائل الإجتماعية مما يعلي من شأن قوله الشهير «الحق أنه لم يسبب خراب إيطاليا ولن يسبب خراب المقاطعات أيضاً إلا نظام الضياع الكبيرة».

إذ تفتح العقل وحدة الأسلوب الذين تكشف عنهما هذه الفقرة تتسم بهما أيضاً معظم صفحات هذه الموسوعة العجيبة. ويحق لنا أن تعتبر كتاب بليني «التاريخ الطبيعي» مثلًا إحتذاء فولتير في وضعه قاموسه الفلسفي. إنه يعرض آراءه في كافة المواضيع. ومن هنا كانت الحرية وكان الرقي اللذان تحدث عنهما بافون.. بل إنك لتجد بها الفكاهة أيضاً، الفكاهة بالمعنى الإنجليزي للكلمة. فهو يتناول أنواع المعتقدات الدينية في حديث شعري ممتع يختتمه بالعبارة التالية «إن نواحي النقص بالطبيعة، كما تجلت في الإنسان، ليخفف منها الإله –حتى الإله– غير قادر على أن يفعل كل شيء، فالإنتحار مثلًا هو أفضل ما وهبنا الإله في هذه الحياة الدنيا المليئة بالمحن، ولكنه لا يستطيع الإنتحار إذا أراد، ولا يستطيع أن يجعل خالداً ما ليس بخالد ولا أن يحيى الموتى ولا أن يجعل من عاش وكأنه لم يعش ولا من إحتل منصباً كبيراً وكأنه لم يحتله. إن سلطانه لا يمتد إلى الماضي إلا بالنسيان وأنه –إذا سمح لي أن أصور زمالتنا للإله بأمثلة تافهة– لا يستطيع أن يجعل حاصل جمع عشرتين رقماً آخر غير عشرين، وهلم

جرا. كل هذا يكشف في جلاء عن قوة الطبيعة وأن ما نسميه إلها ليس سوى تلك القوة وأني لآمل أن أنال العفو عن هذا الزيغ الذي أخشى أن يكون قد شاع بسبب ذلك النقاش الذي لا ينتهي عن الإله». (الكتاب الثاني: ٢٧).

ونختتم حديثنا عن بلينى بفقرة أخرى تستند في بعض حججها إلى لوكريتياس إلا أنها تميز شخصية بليني بوضوح: «إن ما يقال عن الروح بعد الموت ليس سوى تأملات فارغة فبالموت ينتهي كل شيء بالنسبة للإنسان ولن يحس جسده أو روحه بأي إحساس إلا بقدر ما كانا يحسان قبل أن يولد. إن هذا الزهو بما يحمله المستقبل والتخيل بأن للمرء حياة أخرى بعد أن يموت يتخذان أشكالًا شتى: خلود الروح، تقمص الأرواح، حياة الأطياف في العالم السفلي، عبادة أرواح الموتى، بل وتأليه من لم بعد إنساناً كما لو كنا حقاً نتنفس بطريقة تميزنا عن سائر الحيوانات، كما لو لم يكن هناك كثير من المخلوقات تعيش أطول مما نعيش ولم يزعم لها أحد خلوداً. غنها خيالات طفولية سخيفة، خيالات جنس فإن يطمع في البقاء. ألا فليهلككم الطاعون. ما هذا الجنون الذي يرى أن الحياة تعود عن طريق الموت؟ وكيف يطمئن من يولد إذا كانت الروح في عليائها أو الشبح في أسفل لن يفقد حسه. لا، إن هذا التخيل السخيف يفسد علينا نعمة الطبيعة الرئيسية وهي الموت، ويضاعف حسرة من يموت حاسباً حساب ما لا يزال مخبأ له. إذا كانت الحياة بهذه العذوبة فمن ذا الذي يستعذب أن تتوقف حياته، غير أن المرء يكون أسعد وأكثر إطمئناناً إذا صدق نفسه وعرف السلام الذي ينتظره بعد الموت، من إنعدام الحس، كما كان قبل أن

يولد». ولقد عاش كاتب هذه الكلمات حياة مرحة نشطة قضاها في خدمة مواطنيه ومات ميتة مغامر بينما كان يشاهد إنفجاراً لبركان فيزوف.

جيمينوس

ننتقل الآن إلى المؤلفات العلمية التي كتبت بالإغريقية خلال هذه الفترة. ونبدأ بمؤلف فذ لجيمينوس وهو «مدخل إلى علم الفلك».

والظاهر أن هذا الرجل (الذي ينطق المقطع الأوسط من اسمه مسمدوداً) كان من مواطني رودس. بدأ يذيع صيته حوالي عام ٧٠ ق. م. وهو من تلامذة الفيلسوف الرواقي الكبير بوسيدونياس، وكتب تعليقاً ضخماً على كتاب لأستاذه عن الفلك ثم قام بتلخيص هذا التعليق فيما بعد ولقد ظل هذا التعليق مستخدماً لعدة قرون، غير أنه لم يصلنا بالشكل الذي تركه عليه جيمينوس، إذ حدث في القرن الرابع أو الخامس، وفي القسطنطينية على الأغلب، أن إختار البعض أجزاء منه وأضافوا إليها بعض الإضافات. هذا هو الشكل الذي وصلنا به كتاب «مدخل إلى علم الفلك» حاملًا اسم جيمينوس. والكتاب مرجع قيم للفلك والجغرافيا الرياضية ووضع التقاويم عند الإغريق وقد كشف فيه مانيتياس، وهو آخر ناشر لهذا المؤلف ٨ تيبنر ١٨٩٨» عن أخماء ونواح أغفلت، غير أنه ألقى تبعة ذلك على القسطنطينية. ويرى ولمان أن الكتاب خال من التعصب والخرافات وأنه قائم على البحث العلمي، وبلغ من حماس الباحث الفرنسي بول تانيرى للكتاب أن عده من أحسن ما وصلنا من الكتب القديمة. أما هيث فيعلق عليه فور بالعبارة التالية: «إنه رسالة أولية معقولة

تصلح للتدريس وتضم أهم النظريات الفلكية عند الإغريق وقد عرضت من وجهة نظر هيباركوس». ولما كنت أنا ممن يتوقون إلى تبسيط هيباركوس، ووجدت بغيتي في هذا الكتاب، فإني مصمم على إعتباره مرجعاً وعملًا فذاًز

سبق أن صادف القراء في الجزء الأول من كتابنا مثالًا متازاً لأسلوب العرض البسيط الذي تميز به جيمينوس وذلك في الفقرة التي يشرح فيها أن الفلكيين كانوا دائماً يقيمون علمهم على الفرض الذي أصر عليه الفلاسفة الفيثاغوريون، والذي يقول بأن حركة الأجرام السماوية لابد وأن تكون حركه دائرية ومنتظمة. ومن المهم أن نلاحظ أن جيمينوس لا يعترض على هذا الفرض، فهو في كتابه الأصلي «الملخص»، وهو غيير الكتاب الذي تم ترتيه في القسطنطينية، يوافق على تقسيم العمل تقسيماً لا يخلو من مغزى بين الفيلسوف والفلكي. فمهمة الفيلسوف أن يضع المباديء التي يجب على الفلكي ألا يتخطاها أثناء دراسته للظواهر السماوية. غير أنه يعالج الموضوع بنفس الوضوح الذي يسود صفحات الكتاب جميعاً. وحتى نعرض هذه الناحية عرضاً سليماً في حدود ما لدينا من معلومات، سنبدأ بذكر عناوين الفصول ثم ننقل إلى القاريءء النص الكامل للفقرة الشهيرة الخاصة بالفيثاغوريين.

والفصول الثمانية عشر في طبعة مانيتياس هي: دورة الأبراج. نظام الاثني عشر برجاً وأمكنته. أشكال الأبراج. المحور والقطان، الدوائر السماوية، النهار والليل. أوقات شروق الاثني عشر برجاً. الأشهر. أوجه القمر. كسوف الشمس. خسوف القمر. للكواكب حركة على عكس

حركة الكون. الشروق والغروب. دوائر النجوم الثابتة. المناطق الأرضية. الأجزاء المكونة من الكرة الأرضية. إستخدام النجوم كعلامات على الجو. الشهور السينودية وغيرها من الشهور. ثم يلي ذلك تقويم أو بيان بالوقت الذي تستغرقه الشمس لتقطع كل برج من الأبراج الاثني عشر وما يصاحب ذلك من علامات جوية. أما نص الفقرة فكالآتي:

«توزع الفترات بين الإستوائين والإعتدالين بالطريقة التالية: أربعة وتسعون يوماً ونصف يوم بين الإعتدال الربيعي والإستواء الصيفي، وهي عدد الأيام التي تقطع فيها الشمس الحمل والثور والتوأمين، حتى إذا وصلت أول درجة من درجات السرطان جعلت الصيف إستوائياً.

واثنان وتسعون يوماً ونصف يوم بين الإستواء الصيفي والإعتدال الخريفي، وهي عدد الأيام التي تقطع فيها الشمس السرطان والأسد والعذراء، حتى إذا وصلت أول درجة من درجات الميزان جعلت الخريف إعتداليا. وثمانية وثمانون يوماً ونصف يوم بين الإعتدال الخريفي والإستواء الشتائي، وهي الأيام التي تقطع فيها الشمس الميزان والعقرب والقوس، حتى إذا وصلت أول درجة من درجات الجدي جعلت الشتاء إستوائياً. وتسعون يوماً وثمن يوم بين الإستواء الشتوي والإعتدال الربيعي، وهي الأيام التي تقطع فيها الشمس الأبراج الثلاثة الباقية وهي الجدي والدلو والحوت. وعدد أيام الفصول الأربعة ٣٦٥ يوماً وهي عدد أيام السنة.

وهنا يبرز السؤال: إذا كانت دائرة الأبراج مقسمة إلى أربعة أقسام متساوية، وكانت الشمس تسير دائماً بسرعة منتظمة، فكيف يحدث أن

تقطع أقواساً غير متساوية في أوقات متساوية؟ ونحن نعلم أن علم الفلك قائم جميعه على إفتراض أن الشمس والقمر والكواكب الخمسة تسير كلها بسرعات متساوية في دوائر كاملة وفي إتجاه عكس إتجاه الكون. وكان الفيثاغوريون أول من تناول هذه المسائل، وهم الذين وضعوا الفرض القائل بأن الشمس والقمر والكواكب تتحرك حركه دائرية وبسرعة ثابتة، وكانت حجتهم هي أنه فيما يختص بالكائنات الإلهية والخالدة يكون من غير المعقول أن يفترض عدم الإنتظام، كأن تتحرك مثلًا مرة بسرعة ومرة بطء أو كأن تتوقف فيما يسمى بمحطات الكواكب وحتى فيما يختص بالمجال الإنساني كانوا يرون أن مثل هذا الإضطراب لا يتفق مع ما يجب أن يكون عليه سلوك الرجل المهذب، إذ حتى لو سلمنا بأن حاجيات الحياة القاسية كثيراص ما تضطر الناس في ظروف معينة أن يسرعوا أو يتريثوا فإن هذا لا يعني أن هذه الظروف ملازمة لطبيعة النجوم التي لا يعتورها الإضمحلال. ومن ثم حددوا المشكلة بأنها مشكلة تفسير للظواهر على أساس فرض الحركة الدائرية المنتظمة.

وسنشرح هنا، تاركين باقي لنجوم الفرصة أخرى، كيف أن الشمس بالرغم من أنها تتحرك بسرعة ثابتة فإنها تقطع أقواساً متساوية في أوقات غير متساوية.

إن ما يسمى بمجال النجوم الثابتة وهو الذي يضم الأماكن الوهمية الأبراج هو أعلى المستويات. والنجوم ليست كلها عند مستوى واحد فبعضها فوق بعض، وإن كنا نحن لا نحس الفروق بينها في الإرتفاع نظراً لبعدها عنا. يقع زحل تحت مجال النجوم الثابتة وهو يقطع الأبراج في حوالي

ثلاثين عاماً، أي كل برج في سنتين وستة أشهر. وتحت زحل نجد الشتري الذي يقطع الأبراج في اثني عشر عاماً أي كل برج في سنة، ثم يلي ذلك المريخ الذي يقطعها في سنتين ونصف، أي كل برج في شهرين ونصف، ثم تأتي الشمس التي تقطعها في سنة، أي كل برج في حوالي شهر، ثم الزهرة التي تقارب سرعتها سرعة الشمس، ثم عطارد الذي يتحرك هو أيضاً بنفس سرعة الشمس. أما القمر فإنه أقربها جميعاً وهو يقطع الأبراج في سبعة وعشرين يوماً وثلث يوم، أي كل برج في حوالي يومين وربع يوم.

فإذا كانت الشمس على نفس البعد مثل النجوم المكونة للأبراج، فإن الفترات بين الإستوائين والإعتدالين لابد وأن تتساوى ولابد للشمس ما دامت سرعتها لا تتغير، أن تستغرق نفس الوقت لتقطع نفس المسافة. وكذلك إذا فرضنا أن الشمس أقرب إلينا من دائرة الأبراج، ولكنها تسير حول نفس المركز فإن الفترات بين الإستوائين والإعتدالين لابد وأن تتساوى في هذه الحالة أيضًا، فإن كافة الدوائر ذات نفس المركز تقسمها أقطارها بنفس الطريقة. ولما كانت دائرة الأبراج تنقسم إلى أربعة أقسام متساوية بالأقطار الواقعة بين النقط الاستوائية والاعتدالية فإن دائرة الشمس بالضرورة لابد وأن تقسمها نفس الأقطار إلى أربعة أقسام متساوية. فإذا سارت الشمس في مجالها بسرعة ثابتة فإنها تقطع الأجزاء الأربعة في فترات متساوية. غير أن دائرة الشمس ليست فقط على مستوى منخفض بل إن مركزها غير مركز دائرة الأبراج كما هو مبين بالرسم، ولهذا فإن مسار الشمس مقسم إلى أربعة أقسام غير متساوية. ويقع أطول جزء من محيطها تحت ربع دائرة الأبراج الممتد من أول درجة

من درجات الحمل إلى الدرجة الثلاثين للتوءمين. ويقع الجزء الأقصر تحت الربع الممتد من أول درجة من درجات الميزان إلى الدرجة الثلاثين المقوس.

من الطبيعي إذن أن تقطع الشمس المسافات غير المتساوية في فترات غير متساوية طالما كانت تسير بسرعة ثابتة، فالمسافة الأطول تتطلب وقتًا أطول والأقصر تتطلب وقتًا أقصر. وهي عندما تقطع أطول قوس في دائرتها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الربيعي والاستواء الصيفي وعندما تقطع أقصر أقواسها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الخريفي والاستواء الشتوي، ولما كانت الأقواس غير المتساوية لدائرة الشمس واقعة تحت الأقواس المتساوية لدائرة الأبراج فإن الفترات بين الاستوائين والاعتدالين تكون لا محالة غير متساوية وأطولها هي الفترة ما بين الاعتدال الربيعي والاستواء الصيفي وأقصرها هي الفترة فيما بين الاعتدال الخريفي والاستواء الشتوي. الشمس إذن تسير دائمًا بسرعة ثابتة غير أن مركز دائرتها ليس مركز دائرة الأبراج ومن ثم فهي تقطع أربعة أرباع الدائرة الأخيرة في أوقات غير متساوية».

هذه ترجمة حرفية لتلك الفقرة الطويلة. وهي، لما بها من تكرار، تسبب للقارئ بعض الملل، غير أننا كنا حريصين على أن نحتفظ بالأصل كما هو حيث لا يترك المؤلف أمرًا للمصادفة.

سترابو

كان كتاب «مبادىء علم الفلك» لچيمينوس كتابًا عمليًا مختصرًا – إنه كتاب مدرسي على الأقل بالصورة التي وصلنا بها. أما الكتاب التالي

الذي سنتناوله، وهو «الجغرافيا» لسترابو، فكتاب كبير احتفظ بشكله الأصلي. كان سترابو من مواطني أماسيا بپونتاس، وولد عام ٦٤ أو ٦٣ ق.م والمظنون أنه ألف كتابه في السنوات العشر الأخيرة من العصر الوثني بهدف وضع سجل صالح للقراءة وموثوق به، عن الدول المختلفة في العالم المسكون على أن يكون في طليعة مؤلفات علم الجغرافيا المعاصر بجميع فروعه. وهو مؤلف موثوق به وصالح للقراءة فعلًا، غير أنه ظل طويلًا حتى وجد من يقرؤه. وما من شك في أن سترابو ما كان ليرضى إلا بجمهور كبير فقد عاش بالإسكندرية وزار روما مرارًا.

وكان حريصًا على أن يؤكد أهمية الجغرافيا لمن يدير الحكم. ومن المحتمل أنه وضع كتابه من أجل بيتودوريس ملكة پونتاس حيث نشره. وإذا كان الأمر كذلك فإنه يعني أن پونتاس لم تكن من المراكز الهامة للنشر، إذ ظل كتابه مجهولًا في روما حتى أن پليني الذي لم يكن تخفى عليه خافية لم يسمع به. وكان الرومانيون يعتمدون في جغرافيتهم على الفصول التي كتبها پلينى نفسه والتي لا تعد من كتاباته الجيدة وعلى الموجز السطحي لبوميوتيوس الميلاوي «٤٥م». وظل شأن سترابو مغمورًا حتى أنشئت القسطنطينية فأصبح حجة العالم البيزنطي. ومن بيزنطة وصل كتابه غربي أوروبا إبان عصر النهضة. وهو منذ ذلك الوقت لم ينس، وإن أحتقر شأنه أحيانًا، وإن إهمال الكتاب قرونًا عديدة، الشيء الذي لا يبعد أن يكون قد حل بكثير من الكتب القيمة الأخرى، ليذكرنا بأننا حتى بعد إلمامنا بمحتويات مثل هذه الكتب نكون لا نزال بعيدين عن معرفة تاريخ الانتشار الفعال للعلم في أرجاء العالم. يمثل سترابو المستوى الذي بلغه

العلم في العصر الأوغسطيني وإن كان من المحتمل أن الأوغسطينيين الذين قرأوا له كانوا قلة ضئيلة.

أتاح توحيد العالم تحت حكم الرومان الفرصة لنمو المعرفة الجغرافية. وكان سترابو يحس بأهمية الإلمام بآخر ما وصلت إليه المعارف في موضوعه. والفصول الأولى من كتابه مليئة بنقد سابقيه الذين استدعاهم كما قال، إلى التحقيق كل في دوره ليبرر محاولته إظهار إلى أي حد يحتاج الموضوع إلى تصحيح وإضافة «الكتاب الثاني ٤، ٨». وإن نظرة إلى تاريخ الجغرافيا كفيلة بأن توضح موقفه.

كانت الجغرافيا علمًا قديمًا غير أنها لم تدن لأحد بمثل ما دانت به للإغريق. وربما توقع المرء أن الفينيقيين الذين سبقوا الإغريق إلى اكتشاف البحر الأبيض وسيادته هم الذين أرسوا دعائم هذا العلم.

وهذا صحيح إلى حد ما، فسترابو، مثلًا، يذكر أن الدب لم يعرف كنجم إلا بعد أن بدأ الفينيقيون يهتدون به في الملاحة، وأخذ عنهم الإغريق معرفة الاستعانة به. ولكن الفينيقيين بشكل عام احتفظوا بمعرفتهم لأنفسهم وملأوا العالم لا بالعلم بل بأقاصيص خرافية عن مصاعب تعترض الطريق إلى مصادر تجارتهم في الأشياء النادرة. ولم تكن مساهمتهم في العلم إلا نص كما هو الشأن مع الاحتكارات الأمريكية في عصرنا الحالي، وكان على الإغريقيين الأيونيين أن يخطوا الخطوات الأولى إذ كانوا كما رأينا «الجزء الأول» من كبار المستعمرين. ينبئنا سترابو أن كثيرًا من الرحلات الاستعمارية الأولى من جانب الأيونيين وغيرهم باءت بالفشل بسبب نقص

المعرفة الجغرافية. وكانت خريطة أنا كسيماندر، والرسالة الجغرافية الأولى لهيكاتيوس وكذلك رسالة ميليتاس التي كتبت في حوالي عام **٥٢٠** ق.م.، كانت كلها محاولات لسد هذا النقص. غير أن أولئك الإغريقيين الأيونيين تميزوا بأنهم ما أن يكتسبوا معرفة جديدة أثناء إشباع حاجياتهم العملية، حتى ينتجوا منها علمًا يبقى ليزيد من ثروة العالم.

قسم علم الجغرافيا المعقد إلى أربعة فروع. الجغرافيا الرياضية والجغرافيا الفيزيقية والجغرافيا الوصفية السياسية والجغرافيا التاريخية. ولم يترك الرواد الإغريق الأوائل فرعًا من هذه الفروع إلا واشتغلوا به. ويرجع الفضل في وضع الجغرافيا الرياضية إلى «أناكسيماندر» الذي أدخل المزولة في اليونان ورسم أول خريطة. وشبت الجغرافيا الفيزيقية على يدي الفيلسوف الشاعر زينوفون الذي اكتشف ظاهرة الشطآن المرتفعة في حالة وجود قواقع وحفريات بحرية في الأرض، وعلى يدي هيروديت الذي قبل الفكرة القائلة إن دلتا النيل تكونت عن طريق تراكمات غرينية وجلس يحسب كم من السنين كانت تلزم لملء الخليج العربي لو أن النيل غير من اتجاهه. وبدأت الجغرافيا السياسية والتاريخية بهيروديت وثوسيديد بالمقالة الأبوقراطية «الأجواء والمياه والأصقاع»، وهو أول بحث يربط بين وصف الناس وشرائعهم وبين أماكن سكناهم. ولم يتوقف هذا الميل نحو التعرف على طبيعة العالم المسكون، فزينوفون يضع في كتابه «زحف العشرة آلاف» «**٤٠١** ق.م.» جغرافية أرمينيا. ويفعل بيثياس المارسيلي البحار الجريء وأحد رواد الكشف العلمي والجغرافي «حوالي **٣١٠** ق. م.» نفس الشيء فيما يتعلق ببريطانيا وما يجاورها من أراض وبحار.

دخل تاريخ الجغرافيا الإغريقية مرحلته الثانية العظيمة بإنشاء الإسكندرية وفتوحات الإسكندر في الشرق. ولم تتوان الجغرافيا في الإسكندرية عن الانتفاع بالتقدم الرياضي لذلك العصر. وجعل اراتودينس من قياس الارتفاع بالمزولة قاعدة من القواعد، ولو أن عدد ما قيس من ارتفاعات ظل ضئيلًا. كما حدد أبعاد الكرة الأرضية وشكل الجزء المسكون منها ومساحته. ثم وجه اهتمامه إلى إصلاح خريطة العالم فأضاف إلى المعين الذي كان يمثل العالم المأهول ثمانية خطوط عرض وسبعة خطوط طول محددًا الأخيرة بطريقة حسابية عشواء. وبالرغم من أن هيباركوس اقترح فيما بعد أن يستغل الخسوف القمري في تحديد خطوط الطول إلا أن هذا الاقتراح لم يعمل به. ولم يكن تحديد خطوط الطول على أسس فلكية معروفًا لدى القدماء، وظل تنظيم العلم متخلفًا عن نظريته. أما الجغرافيا الفيزيقية والسياسية فقد نهضتا بشكل ملحوظ على يدي بوسيدونياس، فيلسوف رودس الرواقي وأستاذ چيمنيوس كما سبق أن ذكرنا. ينقد سترابو سيدونياس لأنه «يحذو حذو أرسطو في الاهتمام المفرط بالعلل». غير أنه –شأنه في ذلك أيضًا شأن أرسطو – لا يتردد في استخدام عينيه. وكتاباته عن أسبانيا والغال مليئة بالملاحظة وأعمال الفكر. وقد سماه توزر «أذكى رحالة في العالم القديم». ومن كبار أئمة الجغرافيا السياسية أيضًا ميجاذيثس وأجاتارسيدس. وأولهما «٣٩٠ ق. م.» كان من أعوان السلوقيين في اليبوتر على الجانجز. ويمتاز وصفه لشمالي الهند، الذي وصلنا عن طريق من جاء بعده من الكتاب، بالشمول والدقة. أما الثاني «١٧٠ – ١٠٠ ق.م.» فكتب وصفًا لمناجم الذهب وعمالها بأثيوبيا. ويرجع

الفضل إلى ديودوراس في بقاء هذا الوصف الذي يعد أشهر ما كتب في العالم القديم بخصوص علم الاجتماع الوصفي. وأصبحت الجغرافيا التاريخية علمًا منظمًا على أيدي افوراس وبوليبياس. هكذا كانت حال الجغرافيا بمختلف فروعها عندما بدأ سترابو يجددها في ظل الظروف الملائمة التي هيأها الحكم الأوغسطيني.

ليس من المعقول طبعًا أن يتمكن فرد واحد من اتقان كل فروع مثل هذا العلم الضخم المعقد. وكانت الرياضة نقطة الضعف عند سترابو، فهو في هذه الناحية يكاد لا يمتاز عن الإسكندريين من عصر اراتوذينس. ولكنه أضاف إضافات هامة في كل ناحية من النواحي الأخرى لهذا العلم. وقد حظي في ميدان الجغرافيا الفيزيقية بتقدير ليل، وذلك لسبقين حققهما في العلم الحديث، أولهما تأكيده أهمية استنتاج حدوث تغيرات أرضية كبيرة في الماضي، وذلك من التغيرات الأصغر التي نشاهدها بأعيننا، وثانيهما إظهاره جرأة فكرية في مناقشة بعض آراء سترابو السطحية، إلى حد ما، عن مصب اليوكسين في البحر الإيجي ومصب البحر الأبيض في الأطلسي، وذلك بتقدمه بالفرض القائل بالارتفاعات والانخفاضات المتبادلة في حوض المحيط. ولكن عظمته الحقيقية تنجلي في الجغرافيا الوصفية والتاريخية. ولن يستطيع المرء الوقوف على ملكاته الحقيقية كجغرافي وصفي وسياسي إلا بقراءة كتبه السبعة عشر قراءة مستفيضة. ومن المستحسن، ونحن مقيدون بحدود كتابنا هذا، أن نركز على تمسكه العجيب بالمبدأ في الجغرافيا التاريخية.

الحتمية في الجغرافيا خطأ لا ينفرد به العلم الحديث، فقد وقع القدماء أيضًا فيه. غير أن سترابو سلم منه، إذ أظهر في كثير من الفقرات فهمًا

عجيبًا بالنسبة لعصره للحقيقة التي تقول بأن أثر الجغرافيا والمناخ على الناس أمر بالغ التعقيد والصعوبة، أمر لا يؤخذ على أنه أثر مباشر للطبيعة على الإنسان بل على أنه أثر يتغير بتغير مستوى التكنيك الصناعي والسياسي. «إن الفنون والمهن والشرائع المختلفة الجنس البشري ما أن تظهر حتى تزدهر في أي مكان على الأرض، بل وحتى دون اعتبار لهذا المكان. وإذا كانت بعض المميزات الإقليمية تنشأ عن الطبيعة فإن أخرى تنشأ عن التعود والخبرة، فلم يكن للطبيعة دخل بولع الأثينيين بالآداب وإلا فلماذا لم يولع بها أيضًا الإسبرطيون أو حتى الطيبيون وهم القريبون من أثينا. إنها العادة في الأغلب. وكذلك كان التدرب والعادة هما السر وراء حذق البابليين والمصريين للمهن المختلفة». «الكتاب الثاني ٣،٧». هذا الفهم من جانب سترابو يرتفع به إلى مصاف المتتبعين العلميين لتقدم المدنية الكلاسيكية بين الشعوب المختلفة.

وفي وصف شهير لأوربا يحلل سترابو ما ينتظر لتقدم المدنية بها من احتمالات ملائمة فيقول: «أسوأ المناطق المسكونة في أوروبا هي الجبال الباردة، غير أنه حتى أكواخ الفقر والعوز تلحق بها المدنية لو تولى أمرها مديرون أكفاء. وأمامنا الإغريقيون مثال لذلك. فبالرغم من الجبال الصخرية التي كانوا يسكنونها إلا أنهم عاشوا حياة سهلة، وذلك لاهتمامهم بفن السياسة وفنون الإنتاج وفن الحياة. والرومان مثل آخر، فإن كثيرًا من الشعوب التي استولوا عليها كانت شعوبًا متوحشة بالطبيعة وذلك لسكناهم بمناطق إما صخرية باردة لا موانئ لها أو غير صالحة لسبب أو لآخر لسكنى عدد كبير من الناس. فلما حكمهم الرومان انتقلوا بهم من

التوحش إلى المدنية بإيجاد صلة بين المجموعات المنعزلة بعضها وبعض. وفي الأماكن المنبسطة والمعتدلة الجو تكون الطبيعة عونًا على تحقيق هذه الأهداف.

وفي بلد حبته الطبيعة يتجه كل شيء نحو السلام. وفي بلد حلت به نقمتها نجد الرجال شجعانًا ومحاربين. وكل نوع من الدول يستطيع أن يلقى عونًا من النوع الآخر فهذا يقدم الأسلحة وذاك المنتجات الزراعية والصناعية وتدريب الشخصية. أما إذا لم تساعد الدول بعضها بعضًا فإن ما يصيبها جميعًا من ضرر أمر واضح. إن عنف المحاربين قد يؤدي حقيقة إلى الخراب لولا أن قوة المحبين للسلام أكبر، ولكن الطبيعة تحمي أوروبا من هذا الخطر وسهولها وجبالها موزعة بحيث تعيش شعوب زراعية متمدنة مع شعوب محاربة جنبًا إلى جنب. والشعوب المحبة للسلام أكثر عددًا وتسود الجميع، وقد تتابع الإغريق والمقدونيون والرومانيون على تحقيق عملية التمدن هذه. من هنا كان تميز أوروبا باكتفاء ذاتي من ناحيتي السلام والحرب. إن تعداد المحاربين كبير ولكن تعداد أولئك الذين يفلحون أرضها ويحمون مدنها كبير كذلك. كما أنها تمتاز بإنتاج أحسن الفواكه وباستخراج المعادن النافعة وأكثرها لزومًا وباستيراد الكماليات غير الضرورية كالتوابل والأحجار الثمينة. وهي بعد ذلك كله تقل بها الحيوانات الكاسرة بما تكثر القطعان. هذا وصف عام لهذه القارة» «الكتاب الثاني والخامس، ٢٦».

إنها صفحة كلاسيكية من العلم الجغرافي، صفحة من صفحات عديدة كتبها سترابو. فوصفه لشبكة الأنهار في فرنسا –كيف أنها تمكن الناس من أن ينتقلوا كما يشاءون في مختلف أرجاء البلاد وكيف تجعلهم على صلة بما

يدور خارج بلادهم وذلك بربط المحيط بالبحر الداخلي –حظي بتقدير حماسي من جانب الجغرافيين الحديثين اللامعين في فرنسا «الكتاب الرابع ١،٤». ولا يقل وصفه لإيطاليا روعة عن وصفه لفرنسا «الكتاب الرابع ٤،١» وفيه يتناول خصائص شبه الجزيرة ومركزها من حيث صلاحيتها لسيادة العلم، ثم يشرع في الفقرة التالية «في إضافة بيان موجز عن الشعب الروماني الذي امتلكها وجعل منها قاعدة لعمليات السيطرة على العالم». حقًا أن السياسة الجغرافية ليست علمًا جديدًا.

يقوم موجز سترابو للتاريخ الروماني على فكرتين أساسيتين –أن الغزو الروماني كان عزوفًا وأنه جلب السعادة للمغلوبين وذلك بحكمهم حكمًا حسنًا. وهو هنا له طبعًا قصد رائع. يقول فيدال دى لابلاش: «كان إبدال المدن بالقرى والدساكر على ساحل البحر الأبيض ضربة لازب من جانب اليونان وروما. ولم يكن ثيوسيديد وبوليبياس وسترابو، ممن شاهدوا هذه الظاهرة بمخطئين، فهم ينظرون إلى «بوليس» أو المدينة القديمة، كرمز للمدنية الراقية ودليلًا عليها» وبلغ من حماس سترابو لهذه العملية أنه وصف غزو بلده نفسها، بونتاس دون أن يخالجه ألم. غير أن انتشار مدنية المدينة على حساب القرى والدساكر سلب عددًا رهيبًا من الآدميين حياتهم وسعادتهم. ولم يكن سترابو بالباحث الدقيق لهذه الناحية من نواحي المسألة. صحيح أنه لم يكن جاهلًا بفضائل القبائل البسيطة التي أجبرت على التمدن، وصحيح أن الظروف أرغمته على أن يشاهد ما أصاب الناس من تحلل أخلاقي بسبب انتشار المدنية، وأن يلحظ ما بين نمو الملكية ونمو الجريمة من علاقة «الكتاب السابع ٣،٤،٧»، غير أنه في

نفس الوقت تجاوز عن آلام ضحايا المدنية مفترضًا أنهم لا يحسون. وساق الأدلة على أن البسطاء لا يقلون وحشية عن أسيادهم. «عندما أغار الرومانيون على معاقل هؤلاء الكوربسكيين بالجبال وحملوا أعدادًا غفيرة منهم، كعبيد، إلى روما، سنحت الفرصة لاكتشاف وحشيتهم المذهلة فهم إما كالحيوانات الكاسرة توحشًا أو كالأغنام استكانة. وقد مات بعضهم في الأسر أما الباقون فكانوا من الخمول والبلادة بحيث غضب مشتروهم وندموا على تملكهم «الكتاب الخامس ٧،٢». والأغرب من هذا دليله على توحش الكنتريين الثائرين «حتى صلبهم بعد الأسر لم يمنعهم من الصياح بشعارات النصر» «الكتاب الثالث ١٨،٤».

غير أن هذا، بالمناسبة، ليس سوى دليل على الحقيقة المعروفة من أن تقدم المدنية كان شيئًا وحشيًا، وإنه لدرس من الدروس الأساسية للتاريخ، ولكنه لا يحمل مغزى خاصًا بالنسبة لسترابو الذي كان مجرد معبر عن مزاج الشعوب الحاكمة في أيامه. وأن ما يعنينا من أمره هو وضعه من تاريخ العلم، وهنا لا سبيل لنكران أستاذيته. إن كتبه السبعة عشر أعظم عمل من نوعه أنتجه العالم القديم. ونحن وإن كنا اقتصرنا في اقتباسنا على كتبه الأولى، إلا أن هذا لا يعني إطلاقًا أن كتبه الأخرى أقل منها شأنًا فمن أحسن كتبه تلك التي يصف فيها موطنه آسيا الصغرى معتمدًا بطبيعة الحال على مشاهداته الشخصية، ولكنه يجيد أيضًا اختيار مراجعه، فإن وصفه للبلاد التي لم يرها – الهند مثلًا حيث اعتمد على ميجاذينس كدليل له – مليء بالمعلومات التي يرتكن إليها. وبالرغم من اتساع مؤلفاته فهي لم تكن مجرد توليف لمعلومات سابقة، فهو يراجع في حزم ما جمع من مادة

وافرة ويعرضها بحيث تصور مبادئ عظيمة. ونحن نقرأ أيًا من كتاباته فنرى فيه عالمًا ذا رأي واضح وكاتبًا جميل الأسلوب. لقد استحق ما قال من شهرة عظيمة وإن كان لسوء حظه لم ينلها إلا مؤخرًا.

بطليموس

ظل الجانب الرياضي من الجغرافيا، وهو كما ذكرنا نقطة الضعف عند سترابو، ظل متخلفًا حتى نهض على يدي بطليموس الذي برز حوالي ١٥٠ م. وهو كرياضي وفلكي وجغرافي وفيزيقي أحد الشخصيات البارزة في تاريخ العلم. إنه كرياضي وفلكي أتم عمل هيباركاس ونظمه. وكان شرح حساب المثلثات الكروي الذي حققه هيباركاس أعظم عمل حققه في عالم الرياضة، فمنذ اخترع هيباركاس حساب المثلثات ليستخدم في الفلك كان الحساب الكروي هو الذي استخدم أولًا. وهو في كتابه الأول «المجسطي» –والاسم ترجمة عربية محرفة للاسم الإغريقي «كان بطليموس نفسه يسميه المجموعة الرياضية في ثلاثة عشر كتابًا» –بعد أن قدم الأدلة الرياضية التي استناد إليها في قياساته صمم جدولًا لأوتار أقواس تقابل زوايا تبدأ من نصف درجة وتنتهي بمائة وثمانين درجة، وذلك على خطوات كل خطوة منها نصف درجة. وهو يماثل جدولًا لجيوب زوايا تبدأ من ربع درجة وتنتهي بتسعين درجة على خطوات كل خطوة منها ربع درجة. ومن الملاحظ أن هذا الجزء من أكثر أجزاء عمله خلودًا، فبالرغم من أن الزمن عفى على نظامه الفلكي وعلى خريطة العالم التي رسمها إلا أن أساس حساب المثلثات كما وضعه هو وهيباركاس لا يزال سليمًا.

وقد اتخذ بطليموس من قاعدة هيباركاس القائمة على مركزية الأرض أساسًا لنظام فلكه، مع تفضيل طريقة التداوير على طريقة اللامركزية في شرح التحركات المتنوعة للأجرام السماوية. وسنحاول أن نصف باختصار محتويات الكتب الثلاثة عشر، ولو أن ذلك ليس بالأمر السهل. يضع الكتابان الأول والثاني الأساس الرياضي ويفسران بشكل عام حركة الأجرام السماوية في علاقاتها بالأرض كمركز. ويتناول الكتاب الثالث الشمس وطول السنة، ومنه نعلم كيف اتجه هيباركاس نحو اكتشافه تتابع الاعتدالين. وفيه أيضًا مبدأ لعب لفترة طويلة دورًا نافعًا للعلم، وهو أن الفرض البسيط الذي لا يتناقض مع الحقائق هو خير فرض تلجأ إليه في تفسيرك للظواهر. أما الكتابان الرابع والخامس فيبحثان في تحركات القمر. ويصف بطليموس في أولهما الأجهزة التي استخدمها في قياس ميل الخسوف، وهو من أهم القياسات. ويبدأ ثانيهما بوصف اسطرلاب هيباركاس الذي استخدمه هو في رصد النجوم للتأكد من مشاهدات سلفه. والكتاب السادس خاص بكسوف الشمس وخسوف القمر. والسابع والثامن عن النجوم الساكنة. أما الكتب الخمسة الباقية فتتناول الموضوع المعقد، موضوع الكواكب.

أخذ بطليموس، وقد تزود بهذه العدة الفلكية الضخمة، أخذ على عاتقه مسئولية إحياء علم الجغرافيا الرياضية. وكان معاصره الذي يكبره سنًا، مارينياس التيري، قد قبل تحدي هيباركاس أن يرسم خريطة للعالم تتفق فيها القسمات الرئيسية على خطوط عرض وطول محددة رياضيًا. ونصب بطليموس نفسه مصححًا لعمل مارينياس ومتممًا له وكان أصيلًا في تبويبه كتابه مما زاد من قيمته وجعل منه مرجعًا صالحًا. ومن بين كتبه الثمانية

خصص الأول والأخير للمبادئ والمسائل الرياضية والفلكية. أما باقي الكتب فعبارة عن جداول بأسماء الأماكن التي كانت على خرط الدول المختلفة وقتئذ، مع بيان بخطوط أطوالها وعروضها. كما حددت أيضًا حدود مختلف الدول مع ملاحظات تفسيرية من هنا وهناك. غير أن جوهر المؤلف هو كتالوج بأسماء الأماكن وتحديد مواضعها بشكل فيه الكثير من سيماء المرجع الذي لا يقبل نقضًا.

غير أن الواقع على النقيض من هذا فهو لم يحدد فلكيًا سوى حوالي ستة خطوط عرض –مرسيليا وروما ورودس والإسكندرية وسيين، وربما حفنة أخرى. أما خطوط الطول فلم يحدد منها خطًا فلكيًا واحدًا، إذ عين المواقع داخل إطار من الأطوال والعروض غير المؤكدة، وذلك باختزال الأبعاد المحسوبة تقريبيًا إلى درجات، فما بالك إذا كانت بعض أبعاد الأرض مقاسة بالخطوات وبعضها الآخر قدر بطريقة أكثر فجاجة. أما الأبعاد البحرية فقدرت بالوقت لأن الاحتفاظ بسجلات لسير السفن لم يكن معمولًا به إذ ذاك. ومن سوء الحظ أن اختزال المسافات إلى درجات تم على أساس رقم خاطئ، ذلك أن هيباركاس كان قد توصل إلى تقدير محيط الكرة الأرضية تقديرًا صحيحًا تمامًا، فجاء بوسيدونيوس «فصحح» هذا التقدير فأنقصه بمقدار السدس. وهكذا أصبحت الدرجة تساوي ٥٠٠ ستاديوم «٥٠ ميلًا جغرافيًا» بدلًا من ٦٠٠ ستاديوم «٦٠ميلًا جغرافيًا». وأخذ بطليموس بالرقم الخطأ لبوسيدونيوس. وكانت النتيجة أن أبعاده، ومعظمها أصلًا مبالغ فيه بسبب مبالغة الرحالة في تقديرها، زادت بسببه هو أيضًا بنسبة ٢٠%.

منذ عصر ديكايركوس «٣٠٠ ق.م.» وأهم خط على الكرة في نظر

الجغرافيين الإغريق هو خط عرض ٣٦ الذي يمر بجبل طارق عند طرف البحر الأبيض الغربي وبجزيرة رودس عند طرفه الشرقي. وغير أن البلاد التي تقع عليه أو قريبًا منه لم تكن معروفة حتى جاء بطليموس فجعله يمر خلال كراليس بسردينيا وليلبيوم بصقلية مرتكبًا خطأ أكبر من ٣ درجات في الحالة الأولى وأصغر من درجتين في الحالة الثانية. وأسوأ من هذا أنه وضع قرطاجنة جنوبية بأكثر من درجة بينما هي شمالية بحوالي درجة. وهو بهذا يجعل شاطىء إفريقيا مستويًا بشكل عجيب. ولم يكن أكثر توفيقًا في تحديده أول خط طول له، إذ حذا حذو مارينياس فوضعه في جزر الكناريا ولكنه افترض لهذه الجزر موقعًا يبعد عن موقعها الحقيقي بسبع درجات شرقًا. والحقيقة أن كل حساباته الخاصة بالبعد كانت مبنية على أساس مدينة الإسكندرية، ولكن كان من الضروري في رسمه للخرائط أن ينسبها إلى خط طوله الأول، ومن ثم أخطأ في تحديد كل موقع خطأ بلغ سبع درجات. تلك كانت الأخطاء العامة التي سادت حساباته، غير أن هناك أيضًا أخطاء خاصة ترجع إلى اعتبارات مختلفة، فأدار بدون داع خريطة سكوتلاندا بزاوية قدرها ٩٠ درجة فأصبحت شرقي انجلترا بدلًا من شماليها. أما في الشرق الأقصى فقد بلغ الذروة إذ جعل مساحة سيلان أكبر من مساحتها الحقيقية بأربع عشرة مرة!

وهذه الأخطاء أخطاء هامة دون شك، ولكن ليس هناك أسهل من أن نبالغ في خطورتها، وليس عليك كي تبين ذلك إلا أن تنظر إلى خريطة العالم كما عرفها هومر، وفيها يدور النهر المحيط بالقرص المسطح، للعالم، ثم تضع إلى جوارها خريطة مرسومة على أساس أرقام بطليموس بعروضها وأطوالها المنحنية وبشمولها ودقتها النسبية في المناطق الواقعة حول البحر

الداخلي وباتساع رقعتها، من أيرلندا في الشمال الغربي إلى ما ظنه الصين والملايو في الشرق. بل أن قيمة علمه لتتجلى أصالتها بشكل أوضح لو نظرت إلى «الخرائط العملية» للعصور الوسطى حيث يدور الشهر المحيط هنا أيضًا حول قرص مسطح تتوسطه أورشليم ويعلوه الفردوس، خرائط أغفلت كل ما شقي الإغريق في التوصل إليه من رياضة وفلك. بهذه الطريقة تقدر أعمال بطليموس وغيره من الجغرافيين الإغريقيين حق قدرها.

بقيت كلمة عن ناحية أخرى من نواحي عمله. لم يكن بطليموس دقيق الملاحظة فحسب، كما يدل وصفه للأجهزة الفلكية والطريقة التي انتفع بها من هذه الأجهزة، بل كان أيضًا رجل تجارب. فكتابه الخامس عن «الضوء» يحتوي على مشاهدات لانكسار الضوء. وكان هذا مفيدًا للفلكيين الذين كانوا على علم بمثل هذه الظواهر الانكسارية، بقمر مخسوف يظهر مقابلًا لشمس غاربة. وقد وضع

بطليموس جداول لانكسار مختلف زوايا السقوط في تجارب على الهواء والماء والزجاج، وحاول أن يخرج بقانون من هذه التجارب. وهو هنا كعهدنا به في كل أعماله يظهر ما تميز به من الجمع بين نفاذ البصيرة وطريقته في معالجة الموضوع.

جالينوس

إذا إنتقلنا من عالم الطبيعة المترامي الأطراف إلى عالم الإنسان المحدود وجدنا جالينوس «١٢٩-١٩٩م» يحتل في تاريخ الطب مكانًا لا يقل شأنًا عن مكان بطليموس في تاريخ الفلك والجغرافيا. وكما أعادت علوم

الفلك والجغرافيا، في عصر النهضة، النظر في أعمال بطليموس وصححتها، أعادت علوم التشريح والفيسيولوجيا النظر في أعمال جالينوس وصححتها. ولا مفر من أن نحاول تقييم عمله باختصار، وإن كان ذلك مهمة من أصعب المهام وأشقها. كتب جالينوس عدة مؤلفات ضخمة في مواضيع متعددة متشعبة، غير أن ما بقي منها لا يتجاوز المائة كتاب، كل منها في موضوع منفصل. وتقع طبعة كوهن «١٨٢١ – ١٨٣٣» وهي الطبعة الحديثة الوحيدة الكاملة، تقع هي وترجمتها اللاتينية في عشرين مجلدًا ضخمًا، وإن الخبير ليشق طريقه في هذا الخضم بصعوبة فكيف بالرجل العادي! إنه تتقاذفه الآراء المتناقضة. غير أنه من الإنصاف أن نقرر أن أطباء الأزمنة الحديثة الذين كتبوا عنه يرتقون به إلى مرتبة أعلى من المرتبة التي يضعه فيها النقاد الأكاديميون. وأيًا كان الأمر فإننا لا يسعنا إلا الاعتراف بأن هذا الكاتب الفياض الذي ألف وهو لا يزال في شبابه سيلًا من الكتب المثيرة للجدل، لا في مختلف فروع الطب فحسب، بل في مختلف المدارس الفلسفية والمواضيع الثقافية والتعليمية بشكل عام، هذا الكاتب يعد من أكثر الباحثين والملاحظين كدًا واجتهادًا. إنه يعرض في كتبه عن العلاج والفيسيولوجيا والتشريح معرفة ممتازة بالطبيعة تكسب صاحبها فضلًا حتى ولو لم يهتم بمثل ما أهتم به جالينوس من مسائل عديدة.

ولقد إضطرته ظروف خاصة أن يكتب مقالًا عن مؤلفاته، وهو مما يساعد المرء على أن يتبين طريقه أثناء دراسته أعماله. وقد اخترنا منه الجزء الطريف التالي. حدث ذات مرة أن شاهد جالينوس، وهو سائر في شارع

صناع الأحذية بروما حيث كانت تقع معظم المكتبات، منظرًا لابد وأن يكون قد سر قلبه. كان بين الكتب المعروضة بواجهة إحدى المكتبات كتاب يحمل اسم دكتور جالينوس، وبدأت مناقشة عما إذا كان الكتاب من كتب جالينوس حقًا، واشتراه رجل متعلم لفت نظره عنوانه وبدأ على التو يقرأ فيه ليتبين في أي موضوع يبحث، ولكنه لم يتم قراءة سطرين إلا وألقاه جانبًا وهو يقول: «إنه ليس بأسلوب جالينوس. إن الكتاب مدسوس عليه». ويعلق جالينوس راضيًا بقوله إن الرجل كان ممن تلقوا تعليمًا إغريقيًا قديمًا على أيدي علماء اللغة والخطباء، غير أن الوقت تغير، فإن كثيرًا من التواقين إلى الإلمام بالطب والفلسفة يحضرون محاضرات في هذه الموضوعات دون أن يجيدوا القراءة، وهم يأملون دون جدوى، أن يفهموا أنبل ما يعرف الإنسان من معارف. وهكذا خاف جالينوس من أن يدس عليه ما ليس من عمله فشرع في وضع قائمة تضمن أعماله ووصفًا لها، وكان من أسباب خوفه، إلى جانب ذلك، علمه بأن أعماله تعاني التشويه، ففي مختلف البلاد يقوم المدرسون بتدريس أعماله على أنها من خلقهم هم بعد أن يكونوا قد شوهوا معالمها بالإضافة والحذف والتغيير. وقد نصحه أصدقاؤه أن يهب لإنقاذ سمعته، ولم يكن يعوزه البرهان على صدق نصيحتهم.

يصف جالينوس في الفصل الثالث من مقاله «عن كتبه»، بحوثه وكتاباته في التشريح وسنترجم جزءًا منه ترجمة كاملة نظرًا لأن أعماله في التشريح أهم ما أسهم به في العلم: «هناك أولًا كتاب «عن العظام» للمبتدئين، ثم تأتي بعده كتب أخرى للمبتدئين أيضًا، واحد عن تشريح

الأوردة والشرايين وآخر عن تشريح الأعصاب. وهناك كتاب يورد في اختصار التعليمات التي يتضمنها كتاب « تمرينات تشريحية » عن العضلات. وإذا شاء أحد أن يتبع قراءة «عن العظام» بقراءة التمرينات التشريحية مباشرة فلا ضرر إن هو أغفل الكتب الاولية الخاصة بالأوردة والشرايين والعضلات، فإنه سيجد كل شيء في التمرينات. فالكتاب الأول منها خاص بعضلات وأوتار اليدين، والثاني بعضلات وأوتار الساقين، والثالث بأعصاب الأطراف وأوردتها، والرابع بالعضلات التي تحرك الفكين والشفتين والذقن والرأس والرقبة والكتفين، والخامس بعضلات الصدر والبطن والصلبين والظهر، والسادس بالأعضاء المغذية، المعدة والأمعاء والكبد والطحال والكليتين والمثانة وغيرها، والسابع والثامن بتشريح الأجزاء المتعلقة بالتنفس فيصف السابع تشريح القلب والرئة والشرايين حية وميتة، ويختص الثامن بمحتويات الصدر كله والتاسع بتشريح المخ والنخاع الشوكي والعاشر بالعينين واللسان والحنجرة وما يجاورها من أجزاء، والحادي عشر باللهاة وبما يسمى بالعظم اللامي وبما يتصل بها من أجزاء وأعصاب، والثاني عشر بالشرايين والأوردة والثالث عشر بالأعصاب الخارجة من المخ والرابع عشر بالأعصاب الخارجة من النخاع والخامس عشر بالأعضاء التناسلية. تلك هي أصول التشريح، غير أن هناك إلى جانب هذا كثيراً من الأشياء المفيدة. ولهذا الغرض إختصرت العشرون كتاباً لمارنياس «عن التشريح» في أربعة كتب، وكل أعمال لايكاس في كتابين. وهاك جدولًا بمحتويات هذه الكتب».

إن الأهمية القصوى لهذا البحث التشريحي لا تخفى على أحد. صحيح

أن عمليات التشريح أجريت على القردة لا على الإنسان غير أن الأخطاء التي نتجت عن هذا لم يكن من الممكن تجنبها في ظروف ذلك العصر. وقد أعيد النظر في هذا البرنامج التشريحي في عصر النهضة، على بدي فيساليياس بالذات، وأدى ذلك إلى إرساء أسس التشريح الحديث.

بل إن هارفي تنمية الذي حكم كشقه للدورة الدموية على فيسيولوجيا جالينوس بالفناء، درس برنامج جالينوس في مدرسة في فيساليياس في بادوا.

بقيت كلمة لابد منها عن فيسيولوجيا جالينوس. تقوم هذه الفيسيولوجيا، شأنها في ذلك شأن الفلك في أيامه، على المشاهدة من ناحية وعلى بعض المباديء الفلسفية من ناحية أخرى، مباديء بدت وقتئذ حقيقية ولكن الفيسيولوجيا الحديثة عدالت بعضها وحذفت البعض الآخر، وكانت الأنواع المختلفة للكائنات الحية قد تم تقسيمها منذ زمن طويل إلى ثلاثة أقسام رئيسية –النباتات والحيوانات والإنسان. وتمثل مبدأ النمو في النباتات ومبدء النمو والتنقل في الحيوانات ومباديء النمو والتنقل والفكر في الإنسان. وكان من رأى الرواقين، وهو رأى إستقوه من مصادر مختلفة، أن الهواء الممتص من الكون، وما هو إلا نفس الكون، هو المبدأ الحيوي لهذه المراتب الثلاث من الكائنات الحية، وأن وظيفة الكائن الإنساني أن يكيف هذا الهواء الخارجي بما يتفق ومراتب الحياة الثلاث التي تتجلى في الإنسان، النمو والتنقل والفكر. فالهواء أولًا تكيف وأصبح الروح الطبيعية وسيب النمو، ثم تكيف مرة ثانية وأصبح الروح الحيوية وسبب التنقل، ثم تكيف مرة ثالثة وأصبح الروح الحيوانية وسبب الفكر. ووفق جالينوس ببراعة بين ما يعرفه من الأجهزة الهضمية والنفسية

والعصبية للإنسان وبين هذه الوظيفة الثلائية للكائن الإنساني، فالكبد والأوردة هي الأعضاء الأساسية لحياة الإنسان النباتية، وإحتفظ القلب والرتتان والشرايين بالحياة الحيوانية، أما الحياة الفكرية فمكانها العقل والجهاز العصبي، وهي الجزء المميز للإنسان، والحيوان الراشد.

وفيما يلي وصف قصير لوظائف الأجهزة كما تصورها. في الكبد يتحول الطعام المختزن إلى دم ويوزع عن طريق الأوردة لينمو به الجسم. وكانت حركة الدم في الأوردة توصف بأنها نوع من التذبذب البطيء من الكبد وإليها إذ يخرج الدم من الكيد عن طريق الوريد البابي إلى البطين الأيمن للقلب حيث يتخلص من شوائبه بأن يحملها الشريان الرئوي إلى الرئة ومن هناك تطرد مع الزفير. ويحتفظ بجزء من هذا الدم النقي للتكيف الثاني، ويتم ذلك بأن يمر خلال الحاجز إلى البطين الأيسر حيث يتقابل ثانياً مع هواء العالم الخارجي القادم من الرئة عبر الوريد الرئوي إلى البطين الأيسر حيث يتحول إلى الروح الحيوية وتقوم الشرايين بتوزيعه على الجسم. من الشرايين ما يتجه إلى المخ، والدم الشرياني يمر قبل أن يصل إلى المخ بشبكة من الأوعية تدعى الشع الوعائي. وهنا تتم عملية التكيف الثالث ويتشرب هذا الجزء من الدم بالروح الحيوانية وتوزعه الأعصاب على الجسم. والنظام كامل ولطيف وشامل لعدد ضخم من الحقائق المشاهدة، مفسراً إياها في ضوء فلسفة يبدو أن حكمة الأجيال قد أكدتها. ولابد أن جالينوس لم يفكر ولو لحظة أنها فلسفة كاذبة. أما نحن الذين على علم بكذبها فيجدر بنا أن نتساءل كيف غهتزت أسس هذه الفلسفة.

التفسير بالطبع هو أن الأجزاء الجوهرية من النظرية تقوم على

مشاهدات خاطئ، فالطريقة التي زعم جالينوس أن الدم الوريدي يتحول بها إلى دم شرياني لا يمكن أن تكون صحيحة، لأنها تفترض مرور الدم خلال الحاجز بينما هو في حقيقة الأمر جدار عضلي غير مثقوب. كما أنه جانب الصواب في الطريقة التي فسر بها تحول الدم الشرياني إلى دم مشبع بالروح الحيوانية فالجهاز (الشع الوعائي) الذي يقال أن العملية تتم فيه غير موجود أصلًا في الإنسان إذ أن جالينوس شاهده في الحيوانات المجترة وإفترض وجوده في الإنسان، ولقد وضحت هذه العقبات التي هدمت فيسيولوجيا جالينوس بإحياء البحث التشريحي في الأزمنة الحديثة وإن ظلت رغماً من هذا لفترة طويلة من الوقت مجرد مشاكل معقدة دون أن تهدم النظرية. ذلك أن الفيسيولوجيا التي وضعها جالينوس كانت تتميز بصفات أعمت الباحثين عن جوهر المسألة. وكان من الصعب في ظل الفيسيولوجيا تكوين فكرة سليمة عن دورة الدم، فهو يقول بثلاثة أنواع من الدم لكل نوع منها طريقة التوزيع الخاصة به. وحتى أولئك الذين كانوا يعلمون أن الحاجز غير مثقوب، لم يكن سهلاً عليهم أن يفهموا عمل القلب. فقد ظن جالينوس أن عمل القلب الأساسي يتم أثناء الإنبساط أو التمدد وهي عملية كان يظن أن الغرض منها هو إمتصاص الهواء من الرئتين. فكن كان يتسنى لإمريء أن يتأكد من أن العمل الحقيقي للقلب تم أثناء الإنقباض أو التقلص الذي يدفع بالدم في الشرايين؟ إن هارفي أنفق عدة ساعات يومياً لعدة سنين وهو يراقب قلوباً تنبض أو ممسكا قلباً نابضاً بيد وشرياناً نابضاً بالأخرى، رابطاً بين عقله وأنامله، ومتحسساً طريقه إلى الحقيقة، حتى نجح آخر الأمر في أن يقلب رأى جالينوس رأساً

على عقب، أولاً في ذهنه هو، ثم خطوة أثر خطوة على نطاق واسع في العالم كله. وحتى هذا لا يعني سوى أن جالينوس إنتصر على جالينوس، جالينوس الذي يهتم بالملاحظة على جالينوس الفيلسوف، فلم يكن التكنيك الذي تعلمه هارفي في بادوا إلا تكنيك جالينوس.

بقيت كلمة عن تاريخ جالينوس. أنه قدم، مثل جمع علماء الإغريق والرومان الكبار تقربيا، من الشرق فهو من مواليد برجاموم حيث كان أبوه معمارياً ورياضياً، ودرس جالينوس الطب أول الأمر في مسقط رأسه ثم في سميرنا وكورينث والأسكندرية. ولما أتم تدريبه عمل جراحاً للفرسان في بلده لمدة أربع سنوات. وكم كنت أود لو ترك لنا سجلاً دقيقاً عن جهاده في هذا المنصب، صورة عن عمله اليومي. وبعد ذلك جذبته روما حيث كان يسعى سكان المقاطعات وراء الربح. وهناك ذاع صيته وإختاره الإمبراطور ماركوس أورلياس طبيباً خاصاً له في حملته ضد قبائل الجرمان، ورغم هذه الحياة الحافلة وجد جالينوس من الوقت ما يلزمه ليعالج ويشرح ويكتب.

الفصل الرابع

نتيجة وخاتمة

قدمنا في الصفحات السابقة مختارات تمثل الكتابات العلمية في كل من العصر الإسكندري والعصر الروماني الإغريقي، ولكننا لم نلم بكل شيء، فإن إلماماً أشمل يتطلب درجة عالية من التخصص في مختلف فروع العلم لا تتوفر لدينا. وبالرغم من إغفال الشيء الكثير، إلا أن ما قيل بالفعل قد يكفي لإبراز ما بلغه العلم الكلاسيكى القديم من مدى وشأن. وها نحن نجد أنفسنا واقفين على عتبة العلم الحديث. ولا يحسبن أحد أننا إحتلنا بحيلة من حيل الترجمة فأخفينا على مقتبساتنا جواً حديثاً كاذباً. أبداً، فقد حرصنا على أن نستقي إنشاءنا وأسلوبنا من إنشاء هذه الكتابات نفسها وأسلوبها، فلا خدعة في الأمر، إذ أننا وصلنا فعلاً إلى عتبة العلم الحديث بوصولنا إلى علم الأسكندرية وروما. فالعلم الحديث بدأ في القرن السادس عشر حيث إنتهى الإغريقيون، ولم يكن كوپرنيكاس وفيسالياس وجاليليو سوى مكملين لبطليموس وجالينوس وأرشميدس.

غير أن هذا الشعور بالتقدير لابد وأن يعقبه شك عجيب. لئن كان الإغريقيون والرومانيون قد وقفوا بباب العالم الحديث فلماذا لم يدفعوا هذا الباب؟ إنه في الحقيقة لغز. لقد إستعرضنا هنا فترة تمتد لحوالي خمسمائة

عام تبدأ بموت أرسطو في ٣٢٢ ق.م. وتنتهي بموت جاليتوس في ١٩٩ ميلادية، ولكن العمل الأساسي تم قبل إنتهاء هذه الفترة بوقت طويل، فقبل أن ينتهي القرن الثالث قبل الميلاد كان ثيوفراستاس وسترابو وهيروفيلاس وأراسيستراتاس وستبياس وأرشميدس قد أتموا أعمالهم. وبلغت الأبحاث درجة عالية من الكفاءة في الليسيوم والمتحف. وكانت القدرة على تنظيم المعرفة منطقياً قدرة كبيرة، وبلغت المعلومات الإيجابية في مداها حداً يدعو للدهشة، وسرت بسرعة تدعو إلى دهشة أكبر، وتمكن العلماء من نظرية التجربة، وطبق العلم على مختلف الآلات الميكانيكية البارعة. وهكذا لم يكن بطليموس وجالينوس هما اللذان وقفا بالقدماء عند باب العالم الحديث، فقد ظل هؤلاء القدماء على عتبة هذا الباب أربعمائة عام، أظهروا فيها بشكل قاطع عجزهم عن أن يلجوه.

وهذا دليل على أن العلم أصابه شلل حقيقي، فبالرغم مما تم خلال أربعمائة عام من إمتداد للمعرفة في شتى النواحي ومن إعادة تنظيم جوهر المعرفة ومن إكتساب مهارة جديدة في التعبير، إلا أن العالم لم يشهد دفعة قوية إلى الأمام ولا تطبيقاً عاماً للعلم على الحياة، فتوقف العلم أو عجز عن أن يصبح قوة حقيقية في حياة المجتمع. وبدلاً من ذلك ظهر مفهوم يقول بأن العلم حلقة من الدراسات الليبرالية إختصت بها صفوة ممتازة. وأصبح العلم متعة، أو حيلة، أو موضوعاً للتأمل. ولم يعد وسيلة لتغيير ظروف الحياة. وحتى تلك الفنون القديمة التي تهدف إلى الإبقاء على المجتمع–المعمار والطب وما شابههما–كانت محترمة بالكاد. ولم يكونوا يتناولون هذه الفتون إلا بالدرجة التي تجعل من ممارسيها أصحاب معرفة

نظرية بحتة تمكنهم من الإشراف على عمل الآخرين.

ومن الواضح أن سبب هذا الشلل لا يرجع إلى فشل الفرد. وأن محاولة تفسير الحركات االإجتماعية الكبرى على أساس نفسية الأفراد تعتبر من الأخطاء التي تعوق تقدمنا. إن هذه الصفحات إستشهاد بعبقرية الفرد بينما كان الشلل يزحف ليفترس العلم بشكل عام. لقد كان الفشل فشلاً إجتماعياً وكان لابد للعلاج من سياسات عامة لم يكن في مقدور ذلك العصر أن ينتهجها. لقد تزمت القدماء في تنظيم النواحي المنطقية للعلم فإنتزعوها من صلب النشاط الفني الذي نمت فيه أو الذي كان مفروضاً أن تطبق فيه، وجعلوها بمعزل عن عالم التطبيق وفوق هذا العالم. و كان هذا الفصل الخبيث بين المنطق وتطبيق العلم نتيجة لإنقسام المجتمع على نطاق عام إلى أحرار وعبيد، ولم يكن هذا من الخير في شيء إلا التطبيق ولا للنظرية. أن الأمر كما يقول فرنسيس بيكون، وهو يناقش بتفكير عصره نفس الحقائق التي ناقشناها نحن، إذا جعلت من العلم عذراء عفيفة فلا تتوقع أن يحمل العلم ثماراً. ولم يكن العلم القديم بقادر، وقد أصبح في إنهياره أشبه بسيدة جليلة، أن يثمر تحسنا في الظروف المادية للحياة أو تحريراً للمجتمع من الخرافة.

إن مفهومنا الحالي للعلم يتضمن كونه قوة محولة لظروف الحياة. وبينما ندافع بحق عن مثل العلم إذ تتضمن تفانياً خالصاً في سبيل الحقيقة– والواقع أن هذه المثل إنما هي نتاج التاريخ الإجتماعي ولم تلمع أبداً مثلما لمعت بين معاصرينا الذين يدركون ويعترفون بما للعلم من مسئوليات إجتماعية–ندرك في نفس الوقت أن هناك أنهاراً تنبع من بئر العلم. إنها

أنهار مخصبة تخدم الصناعة. وكلنا تقريباً باكونيون إلى الدرجة التي تجعلنا ننظر إلى العلم لا على أنه مجرد معرفة للطبيعة بل على أنه قوة فوق الطبيعة. والحقيقة الأخرى أن الصناعة تدفع بالعلم إلى الأمام كما يدفع هو بها إلى الأمام. إن أثر العلم والحياة كل منهما على الآخر عنصر أساسي من عناصر وعينا. وهذا شيء لم يكن معروفاً وقت إنهيار المجتمع القديم، إذ كان العلم وقفاً على الدراسة وحدها وعلى الصفوة الممتازة. وكانت قوة العلم على الطبيعة تزداد عن طريق زيادة عدد العبيد كلما كان ذلك ميسوراً.

ما حققه العلم القديم من انتصارات وما يحده من حدود

كان فشل العلم القديم فشلاً في مجال التطبيق، فشلاً في أداء وظيفته الإجتماعية، وحتى عندما أصبح من الصعب الإحتفاظ بالعبيد، لم يفكر القدماء في أن يتجهوا إلى التعليق المنظم للعلم في الإنتاج. ولكننا لا نزعم أن هذا التطبيق لم يحدث قط فبرومهيد، مثلاً، يقدم من الأدلة ما يعدل من حكيم نيبرجر القائل بأن«فن التعدين لم يحرز أي تقدم تكنيكي خلال العصور القديمة كلها، أي منذ أول العصور التي عرفها التاريخ حتى إنهيار الإمبراطورية الرومانية». غير أن الحقيقة بوجه عام هي أن المجتمع القديم كان ذا طابع لا يسمح بإمكانية البحث الجدي عن القوة خارج نطاق عضلات العبيد. إن إعتماد المجتمع على العبيد ينعكس في وعي العصر في كل مكان. فكان في حكم المقرر عند أفلاطون وأرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد أن المدنية لا يمكن أن تتحقق بدون العبيد. فإذا ما إنقضت ثلاثمائة سنة وأصبح اقتناص العبيد أمراً شاقاً رأينا فيلو، الفيلسوف

الإسكندري، يقول نفس القول: أن الحياة بدون عبيد أمر لا يمكن التفكير فيه. وانتهى فيلو «وكان أخلاقياً متحمساً»

إلى أن القانون الأخلاقي يجيز تملك العبيد، ووضع القواعد لمعاملتهم، وكانت مثل قواعد أفلاطون تهدف إلى العدل والإنسانية، ولكنها كانت تكتشف بوضوح عن الضمير السيء المكبوت والواقع الإجتماعي الفظيع فهو يقول أن السيد الذي يقتل عبداً لابد وأن يقتل. غير أنه يضيف إلى هذا «إلا إذا بقي العبيد حياً يومين بعد ضربه»، عندئذ ليس على السيد حرج.

ولد فيلو في عام ٢٥ ق.م.، غير أن المجتمع ظل كما هو دون تغير حتى بعد أن إنقضت بضعة قرون منذ ظهور المسيحية. فلقد قبل سانت أوغسطين (٣٤٥ – ٤٣٠ م) العبودية على أنها حكم من الإله على عالم آثم. وهذه الآراء سواء منها الوثنية أو المسيحية، ليست مقياساً لطبيعة الأفراد بل لطبيعة العصر. لقد ظهر النظام العبودي نتيجة الأثر البطيء القوي التاريخية، ولم يكن لتكتسحه سوى قوي تاريخية قوية. وقد وصف إنجلز طبيعة هذه القوى وما أحدثته من تغيرات بطيئة في فكر المجتمع في كتابه أصل العائلة: «لم يعد النظام العبودي مجدياً ومن ثم فقد مات، غير أنه ترك خلفه وخزة مسمومة–وخزة علقت العمل الإنتاجي للرجال الأحرار. ووجد الرومان أنفسهم في طريق مسدود لا يعرفون له منفذاً: فالنظام العبودي مستحيل إقتصاديا وعمل الأحرار محرم خلقياً. الأول لم يعد يصلح الشكل الأساسي الإنتاج الإجتماعي والثاني لم يحن وقته بعد، ولا خلاص سوى الثورة الشاملة».وحدثت هذه الثورة على أيدي البرابرة

الشماليين فيما بين عامي ٤٠٠و ٨٠٠ ميلادية. ويستطرد إنجلز قائلاً: «وفي النهاية تقابل تقريباً نفس الطبقات، وإن إختلفت الكائنات الإنسانية التي تتكون منها هذه الطبقات، فالنظام العبودي القديم ولي، وكذلك ولي الأحرار المفلسون الذين إحتقروا العمل على أساس أنه مى نصيب العبيد فقط. ووقف الفلاح الأفرنجي في الوسط بين المستعمر الرومانى والعيد الجديد. وماتت الذكريات غير النافعة للثقافة الرومانية المضحلة ومات نزاعها الذي هدف له، وتم دفنها. إن الطبقات الإجتماعية للقرن التاسع لم تتكون أثناء تعفن مدنية منهارة بل خلال مولد مدنية جديدة.

وسرعان ما أثمرت المدنية الجديدة التي شبت من قبر المجتمع العبودي، سلسلة من المخترعات الجديدة التي حورت من الأساس الإقتصادي للحياة. وقد وضع دى نوبت في مقال له في مجلة مير كو دي فرانس (مايو ١٩٣٢) قائمة قصيرة بالمخترعات الأساسية في العصور الوسطآ. ولقد ذكر من بينها طاحونة الماء التي وإن كانت معروفة منذ القدم إلا أنها لم تستعمل إلا نادراً[(١)](١). وفيما يلي هذه القائمة:

القرن التاسع– طاقم السرج الحديت لحصان ركوب بما في ذلك السرج والركاب والقرطمة والحدوة الحديدية المثبتة بالمسامير.

القرن العاشر– طاقم السرج الحديث لحصان الجر بما في ذلك طوق الكتفين واليد وأداة التوجيه والحدوة.

---

(١)كما أن ذكره للمسحج عرضة للجدل وتوجد نماذج رومانية للمسحج في المتاحف.

القرن الثاني عشر– طاحونة الماء، طاحونة الهواء، المنشار الميكانيكي، الكور والمرزبة، المنفاخ ذو الألواح الصلبة والصمام، زجاج النوافذ والنوافذ المصقولة، المدخنة المنزلية، الشمعة والشريط والطرق المرصوفة[1]، عجلة اليد.

القرن الثالث عشر– النظارات، المحراث ذو العجالات والألواح المصبوبة، الدفة[2].

القرن الرابع عشر– البوابات على القنوات، البارود، الساعة القديمة، المسحج (الفارة).

القرن الخامس عشر– الطباعة.

وفي مؤلف آخر يعتبر من الأعمال الممتازة في البحث والتحليل التاريخي، يناقش دي نويت الآثار الإجتماعية التي ترتبت على هذه السلسلة من الإختراعات. وهو على حق في تأكيده «أن التكوين الإجتماعي تغير تغيراً أساسياً بتغير وسائل الإنتاج. ومما يزيد قوله هذا أهمية أن إختفاء بقايا النظام العبودي وإبدال العمل الحر بالعمل الجبري للعبيد في تنفيذ أعمال إنشائية ضخمة كانا من بين تغيرات التكوين الإجتماعي. وأدى هذا إلى أن فاق وعى العالم الحديث عن العالم القديم بدرجة كبيرة لأن «القدماء»، كما يلاحظ دى نويت، «كانوا في الواقع لا يعلمون شيئاً

(١)وهي بخلاف الطريقة الرومانية القديمة التي لا تتعدى بناء جدار سميك في خندق عمقه ثلاثة أو أربعة قدام وإستخدام السطح كطريق للسير.

(٢) وهي تختلف عن دفة القارب القديمة.

عن حقوق الإنسان فكل ما كانوا يعرفونه هو حقوق المواطن.

وقد تناول باحث أمريكي نفس النقطة وإنتهى إلى آراء تستحق التسجيل، «إن الأثر المتراكم للقوى الحيوانية والمائية والهوائية الجديدة على ثقافة أوروبا لم يدرس بعناية، فمنذ إبتداء القرن الثاني عشر بل وحتى في القرن الحادي عشر، كان هناك إبدال سريع للطاقة غير الإنسانية بالطاقة الإنسانية، وذلك كلما دعت الحاجة إلى كميات هائلة من القوة، أو كلما كانت الحركة المطلوبة بسيطة ومملة بحيث يمكن أن تحل الألة محل الإنسان. إن المجد الرئيسي للعصور الوسطى المتأخرة لم يكن في كاتدرائياتها أو ملاحمها أو فلسفاتها الكلامية، بل كان في بنائها لأول مرة في التاريخ مدنية مركبة تستند أساسًا إلى قوة غير بشرية لا إلى العبيد الكادحين أو الفعلة»[1].

لقد قيل إن انتقال كتب الإغريق من القسطنطينية إلى غربي أوروبا كان السبب في نشأة علم النهضة وما زال البعض يعتقد بذلك عن سذاجة. ولكن إذا كان هذا هو السبب الوحيد فلماذا لم يولد العلم الحديث في الإسكندرية أو روما أو القسطنطينية حيث عاشت الكتب القديمة. لابد وأن هناك سببًا آخر. إن العلم الإغريقي الروماني كان بذرة طيبة ولكنها لم تكن لتنبت في الأرض الحجرية للمجتمع العبودي القديم، وكان لابد من الثورة التكنيكية العصور الوسطى لتمهد الأرض في غربي أوروبا قبل أن تنبت البذرة. وكان لابد كذلك من أجهزة تكنيكية للطباعة

---

(١) لين هوايت الصغير، التكنيك والاختراع في العصور الوسطى، المنظار، العدد ١٥ ص ١٤١ ف ف.

حتى تتكاثر البذرة وتنتشر وتصبح الحكمة القديمة محصولًا وفيرا.

والبروفسور فاوست من أحسن من كتب في هذه النقطة [1]: «تمتاز شعوب غربي أوروبا بأنها تحيا في أرض تتوفر فيها أكثر مما تتوفر في غيرها من أراضي المدنيات الأكثر قدمًا، ثلاثة من أهم المصادر الطبيعية للأشكال البسيطة من القوة، إذ هيأ لهم المناخ زراعة أكثر دوامًا ومكنهم بهذا من أن يربوا عددًا أكبر من حيوانات العمل وزودهم في جميع الفصول بالريح الكافية لتسيير السفن في البحر وطواحين الهواء البسيطة على الأرض، كما مكنتهم وفرة المطر وانعدام الجفاف من أن يحصلوا من أنهارهم على قوة مائية صغيرة ولكنها منتشرة على طول الأنهار. وهكذا ما أن تعلموا كيف يستفيدون من هذه المصادر حتى بنوا مجتمعًا تحرر فيه الآدميون من كثير من الكدح. وأدى هذا التقدم التكنيكي إلى تغيرات اجتماعية فلم تعد هناك حاجة إلى عبيد الحمل أو عبيد السفن واختفت تدريجيًا تلك الأشكال الفظة من العمل القسري وحل محلها تدريجيًا نظام الرق والتنظيمات الحرفية التي تحولت فيما بعد إلى نظام الأجور في الديموقراطية الرأسمالية الحديثة».

ما يدين به العلم الحديث للعلم القديم

أستعاد خالقو العلم الحديث في القرن السادس عشر، وهم يعملون مرة أخرى في عمر تقدم تكنيكي بدأ يتخلص من الشرور الاجتماعية القديمة، استعادوا الحماس الإنساني والعالمي الذي كان سائدًا في أيونيا

---

٢) أساس الكومنولث في العالم، طبعة واتس عام ١٩٤١، ص ٣.)

القديمة. ويخيل إلينا ونحن نقرأ صفحاتهم أننا تتنفس هواء أنقى وأكثر تحررًا. عندما كتب أفلاطون جمهوريته الفاضلة كانت تشغله ضرورة كبت قوة العمل العبودي، أما في يوتوبيا سانت توماس مور فالعمال رجال أحرار والمجتمع منظم لصالحهم. «إن الهدف الأساسي للدستور هو تنظيم العمل بما يتفق واحتياجات الصالح العام، وبحيث يوفر للناس ما يحتاجونه من وقت لترقية عقولهم، وفي عمل ما يؤمنون أن فيه سعادتهم». إنه مفهوم جديد لقوة عمل تتوفر معها الاحتياجات الذهنية وعوامل الفرح. لقد كان أفلاطون يقارن بين المجتمع والإنسان فيشبه الحكام بالرأس ويشبه البوليس بالصدر ويشبه العمال بالبطن والأحشاء.

ووجد هذا الاتجاه الجديد تعبيرًا متكررًا عنه في أدب هذا العصر، فبينما عبر أرشميدس عن احتقاره لاستعمال العلم استعمالا مفيدًا، نجد سيمون ستيفن «١٥٤٨ – ١٦٢٠» الذي يسمى بأرشميدس البلاد الواطئة أشد ما يكون تطلعًا لأن يكون مفيًدا. إنه يقدم إلى الشعب نظامه العشرى للعد قائلًا في تواضع: «إنه ليس بالاختراع العظيم غير أنه مفيد جدًا للجميع».

لم يترك الأقدمون أية رسالة مدروسة عن التعدين. وفي منتصف القرن السادس عشر نشر أجريكولا كتابه «عن التعدين» وفيه شرح واف لعملية استخلاص المعادن. ومن المفيد أن تقرأ في صفحاته الأولى قائمة بالعلوم الأساسية التي يعتبرها ضرورية لهذه الصناعة وهو يكشف عن العلاقة بين نظرية تتطور بسرعة وبين تطبيقاتها العملية، يفعل ذلك بطريقة يمتاز بها العلم الحديث، ولكنها غريبة على العلم القديم إبان انهياره. إن دفاعه عن

الفائدة الاجتماعية لا يقل روعة عن وضعه للآلات والعمليات.

وسرعان ما عبر هذا الاتجاه عن نفسه في علم الكيمياء. وبعد أن كان هذا العلم يحيا متواريًا لأن الذين يمارسونه –المبيضين والصباغين وصانعي الزجاج والفخار ومركبي العقاقير –كانوا منبوذين من المجتمع، بدأ يرسى أقدامه كعلم محترم، وبدأ رواده يعترضون على وصفه كمهنة أولئك الذين لا يأنفون أن يلوثوا أيديهم. ونحن قد أهملنا علم الكيمياء في كتابنا هذا لأن نشأته غامضة بشكل غير عادي. غير أن الصعاب التي صادفها هذا العلم أثناء ولادته كانت صعابًا اجتماعية أكثر منها صعابًا كامنة في طبيعة الموضوع، وذلك وفق رأي بولس ديموقريط من الأقدمين «٢٠٠ ق.م.» ورأي جون رودلف جلوبر من الحديثين «١٦٠٤ –٧٠م».

وكان لدى جلوبر، مثل أجريكولا، شعور حي بما يمكن أن يؤديه العلم للحياة من خدمات[1]. وعندما برز هذا الجانب من العلم مرة أخرى، سرعان ما جذب الانتباه إلى أثر استخدام العلم في الصناعة على صحة العمال، وهو أمر لوحظ قديمًا ولكنه أهمل، عندما كان العبيد والمذنبون المدانون يرسلون إلى المحاجر والمناجم. ولم تكن المهن الخطرة بوجه عام محل اهتمام جدي من جانب الحكومة. وقد كتب الأطباء الأبوقراطيون عن أثر البيئة على الصحة، غير أنهم كانوا يعنون البيئة الطبيعية فحسب. وكان دور العالم الحديث أن يكشف أن المهنة في أهم ناحية من نواحي البيئة بالنسبة إلى العامل. كان باراسلساس «١٤٩٠ –١٥٤١م» أول من لفت

(١) كان بقدر إمكانيات التقدم الفني في ألمانيا بشكل عميق شامل.

النظر إلى هذه الثغرة في نظرية الطب القديم، فهو يتناول ما لمهن عمال المناجم والتعدين من آثار رهيبة على صحتهم، وكيف أن هذه المهن تسبب الربو والسل والقيء، قائلًا: «إن الطب القديم خال تمامًا من أية إشارة إلى هذه الأمراض التي ظلت دون علاج حتى يومنا هذا». واتسع هذا الرأي فيما بعد فشمل كل المهن المعروفة، وذلك على يدي راما زيني «١٦٣٣ – ١٧١٤م» الذي ينافس كتابه الكلاسيكي «أمراض المهن» أعظم الكتب القديمة من حيث القيمة ومن حيث مستواه الإنساني.

وربما كانت الهزيمة الساحقة التي لحقت بالروح العلمية في العالم القديم هي انعدام الفكرة التاريخية به. فالتاريخ أكثر العلوم أهمية. وليس ثمة معرفة إنسانية إلا وتفقد طبيعتها العلمية إذا نسى الناس الظروف التي نشأت في ظلها المسائل التي حلتها، والوظيفة التي خلقت من أجلها. إن جزءًا كبيرًا من غموض الرجال المتعلمين وخرافتهم يتكون من معرفة انتزعت من مراسيها التاريخية، من أجل هذا اهتممنا بما كتبه ديموقريط ولوكريتياس عن المدنية معتبرين أنه أهم ما حققه العلم القديم.

ومن الممكن دراسة العملية التي تتحول بها معرفة جيل ما إلى خرافة الجيل الذي يليه بالانتقال من دى ريرام ناتورا للوكرتياس إلى اينيد لڤيرجيل، ولو أن الدافع وراء حشو ڤيرجيل لملاحمه بالنبوءات والنذر دافع معقد يستحق دراسة هادئة. ومن الممكن أيضًا دراسة هذه العملية في النتائج التي استخلصتها مدرسة الإسكندرية من دراستها للمخطوطات العبرية بعد ترجمتها إلى الإغريقية. وقد يتوقع البعض أن امداد الأدب الإغريقي بالسجل التاريخي لشعب غريب كان من شأنه أن يعمق حاستهم التاريخية،

غير أن الواقع هو أن التفسير التاريخي للمخطوطات العبرية هو نتاج العصور الحديثة. فالعالم الكلاسيكي جعل من تاريخه طلسمًا قبل أن يلم بالعهد القديم، كما أنه فسره تفسيرًا غير تاريخي منذ البداية. ولا يمكن للمرء أن يكون أكثر ثقافة من أوريجن «١٨٦ – ٢٥٤م» الذي طبق كل مصادر البحث الإسكندري على أعمال النقد الإنجيلي، غير أنه كان يفتقد الحاسة التاريخية، ومن ثم فإن تفسيراته غير مستندة إلى أساس. وما فقده التاريخ كسبه اللاهوت، وكان أن تضاءل دور التاريخ الإنساني في الدراما الكونية. وكانت الأحداث الحقيقية هي تمرد الملائكة والخلق والخروج من الجنة والخلاص والعصر الألفي والقصاص الأخير. وتقلص الزمن وقد تاه في هذه الأسرار إلى حدود ستة آلاف عام. ولم يكن للتاريخ الإنساني مغزى إلا في علاقته بالإطار الاستعلائي الذي كان يحويه.

وكان أعظم ما حققه العلم الحديث هو ولادة الشعور التاريخي من جديد. وهذا موضوع لا نستطيع أن نخوض فيه هنا، غير أن إشارة قصيرة إليه تصلح لأن تكون خاتمة لكتابنا. سبق أن ذكرنا أسماء لبعض كبار مؤسسي العلم الحديث –كوبرنيكوس، ڤيساليوس، جاليليو، ستيفن وغيرهم. وكان فرانسيس بيكون «١٥٦١ –١٦٢٦م» الإنجليزي خير من عبر عن روح هذا العصر فقد أضفى على مسألة إحياء العلم كلها شعورًا تاريخيًا عميقًا ليس غريبًا على عصره، وإن لم يفهمه خلفاؤه إلا قليلًا. إن كتاباته في مجموعها ليست سوى تعليق ضخم على تاريخ الإنسانية، يقوم على أساس أن التاريخ الحقيقي للإنسانية ليس سوى تاريخ انتصار الإنسان على بيئته، وكان موضوعه كما حدده هو، فهم الطبيعة وسيادة الإنسان

عليها. ونفذ خلال قناع السياسة إلى الواقع الاقتصادي وحكم على ما حققه الإنسان في الماضي، وما ينتظر أن يحققه في المستقبل في ضوء سيطرته على الطبيعة، غير منكر النواحي الأخرى الثقافية وإن أرجعها إلى هذه الحقيقة الأساسية.

وإن إدراك واقع العصر وحقيقة التغير التاريخي وأثر الإنسان على مصيره كانت من سمات فلسفة فايكو العميقة «١٦٦٨ -١٧٤٤م»، وهو الذي جعل من التاريخ علمًا حديثًا، نتيجة إيمانه أن الإنسان يصنع تاريخه، ولئن كان بيكون قد استشف أن الإنسان يصنع تاريخه العقلي أثناء سيطرته على العالم المحيط به، فإن فايكو فاقه عندما أدرك أن هذا هو دور المجتمع لا الفرد، وتبين في الشرائع الأساسية للمجتمع الإنساني الأدوات التي استخدمها الإنسان ليتحول من وحش إلى كائن متمدن. وجاء بعد ذلك عدد من الفلاسفة، وعلى الأخص هيجل وماركس فقاموا بتعميق هذه الأفكار وتطويرها حتى أصبحت معاول ثمينة في يدي الإنسان يستطيع بها أن يعمل في وعي من أجل إصلاح مجتمعه.

في ضوء هذه المفاهيم يكتسب تاريخ العلم أهمية جديدة ولا يعود مجرد تاريخ فرع من الفروع المتعددة للمعرفة الإنسانية، بل مفتاحًا جوهريًا للعملية التي يحقق بها الإنسان انتقاله من المملكة الحيوانية إلى المملكة الإنسانية. وما كتبنا هذا البحث إلا اعتقادًا منا بأن فهم أية مرحلة من مراحل هذه الرحلة الطويلة لابد وأن يساعد على بلوغ الهدف النهائي.

الفهرس